

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ



Электронный архив УГЛТУ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный
лесотехнический университет»

Л.А. Чернышев
Р.Н. Ковалев

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Учебное пособие

Екатеринбург
2012

УДК 338.24
ББК 65.050я73
Ч 49

Рецензенты:

Кафедра экономики и организации на предприятиях машиностроения
Уральского федерального университета им. первого Президента России
Б.Н. Ельцина.

Доктор экономических наук, профессор Уральского государственного
экономического университета Е.Я. Власова.

Ч 49 **Чернышев Л.А., Ковалев Р.Н. Исследование систем управления:** учеб. пособие / Л.А. Чернышев, Р.Н. Ковалев. Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. 323 с.
ISBN 978-5-94984-409-0

Значимость исследования систем управления (ИСУ) в достижении целей организации в настоящее время нельзя переоценить. Квалифицированно проведенные исследовательские работы системы управления (СУ) организации позволят обеспечить развитие теории и практики построения новых и совершенствования действующих СУ, что создаст в дальнейшем условия для более эффективного их функционирования как в масштабах организации, так и экономики страны в целом.

Данное учебное пособие подготовлено в соответствии с программой одноименной дисциплины, изучение которой предусмотрено федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования направления 080200.62 – менеджмент. В него включены материалы по основным темам программы, связанным с основами методологии исследования систем управления.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Уральского государственного лесотехнического университета.

УДК 338.24
ББК 65.050я73

ISBN 978-5-94984-409-0

© ФГБОУ ВПО «Уральский государственный
лесотехнический университет», 2012
© Л.А. Чернышев, Р.Н. Ковалев, 2012

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. СУЩНОСТЬ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАК ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ.....	8
1.1. Понятия и характеристики процесса исследования.....	8
1.2. Процесс исследования и его роли в научной и практической деятельности человека.....	10
1.3. Типология исследований и диалектический метод.....	14
1.4. Сущность системы управления как объекта исследования.....	18
1.5. Исследования в практике управления.....	28
1.6. Требования к системе управления как к объекту исследования.....	33
1.7. Исследование как составная часть менеджмента организации.....	43
2. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В ИССЛЕДОВАНИИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ.....	50
2.1. Общие понятия и суть системного анализа.....	50
2.2. Основные подходы в системном исследовании.....	57
2.3. Виды связи между элементами системы управления.....	64
2.4. Исследования на основе знаний и информационных данных.....	73
2.5. Парадигма исследования систем управления.....	76
2.6. Роль гипотезы в исследовании систем управления.....	81
2.7. Структура исследования управленческих проблем.....	85
3. МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ.....	92
3.1. Концепция и методология организации исследования.....	92
3.2. Логический аппарат исследования.....	100
3.3. Применение аналогии в исследовании.....	121
3.4. Характеристика этапов проведения исследований.....	126
3.5. Источники получения сведений о деятельности организации.....	131
4. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	135
4.1. Сущность концептуального анализа.....	135
4.2. Цели и особенности концептуального анализа.....	138
4.3. Концептуальная модель предприятия.....	142
4.4. Концептуальный анализ методологии создания систем.....	145
5. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ.....	147
5.1. Структуризация методов исследования.....	147
5.2. Исследование систем управления моделированием.....	151
5.3. Методы, основанные на использовании знаний и интуиции.....	160
5.4. Методы формализованного представления систем управления.....	176
5.5. Параметрическое исследование и факторный анализ.....	181
5.6. Рефлексивное исследование и тестирование.....	183
5.7. Исследование посредством эксперимента и наблюдения.....	190

5.8. Социологические исследования систем управления.....	195
5.9. Методы исследования информационных потоков.....	207
5.10. Диагностический метод исследования.....	218
5.11. Эффективность исследования систем управления.....	223
6. АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	232
6.1. Организация и структура системы.....	232
6.2. Иерархия системы и анализ многомерных данных.....	234
6.3. Структура организации.....	237
6.4. Формирование и структуризация целей организации.....	240
6.5. Анализ структуры управления фирмы.....	243
6.6. Исследование функциональных подсистем управления.....	257
7. ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ПЛАНИРОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ИСУ.....	270
7.1. Задача планирования исследований систем управления.....	270
7.2. Методы «SWOT», «SMART» и «GAP» анализа в планировании.....	273
7.3. Задача организации исследований систем управления.....	278
7.4. Организационное проектирование как инструмент исследования систем управления.....	280
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	284
ГЛОССАРИЙ.....	286
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	295
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Практическое задание: «Исследование СУ конкретного подразделения».....	297
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Тесты для самостоятельной проверки знаний.....	305

Введение

*Тысячи путей ведут к заблуждению,
только один - к истине.
Ж.-Ж.Руссо*

Научно-технический прогресс (НТП) ведёт к росту темпов морального старения товаров и средств их производства. По некоторым оценкам, темпы НТП возрастают вдвое каждые пять лет. Непрерывные изменения внешних условий функционирования, внутренней среды организаций естественным образом приводят к появлению проблем в работе систем управления (СУ) производственных предприятий, компаний, фирм и других типов социально-экономических и организационно-производственных систем.

Экономическая стабильность организации, выживаемость и эффективность деятельности в условиях современных рыночных отношений неразрывно связаны с её непрерывным совершенствованием и развитием. При этом совершенствование организации должно осуществляться по принципу адаптации к внешней среде, здесь успех организаций и возможность их выживания зависят от способности быстро адаптироваться к внешним изменениям и воздействиям. В постоянном стремлении поддерживать соответствие внутренней среды организации быстро меняющимся условиям внешней среды и заключается принцип адаптивного управления. Он проявляется в динамичном освоении новой продукции, современной техники и технологий, применении прогрессивных форм организации труда, производства и управления, непрерывном совершенствовании кадрового потенциала.

В рыночной экономике основным двигателем исследования систем управления (ИСУ) является практическая проблема и необходимость ее решения на должном уровне для обеспечения выживания и развития бизнеса компании.

Для минимизирования рисков и ущерба, а также повышения эффективности деятельности фирмы предприниматель и менеджер должны постоянно исследовать и совершенствовать СУ бизнесом. А если предприниматель не способен исследовать СУ своей фирмы, организовать и финансировать исследование практической проблемы в условиях рынка, то чаще всего он становится несостоятельным.

В процессе развития ИСУ растёт число методов исследований и объем знаний, накопленные в процессе исследований при разработке целей, маркетинге, менеджменте, прогнозировании, планировании, контроле и диагностике СУ, в теории и практике экспериментальных исследований, бухгалтерского учета и аудита. Растет степень автоматизации, а, следовательно, и формализации управленческого труда. Особенно ярко эти тенденции проявляются в крупных компаниях, холдингах, финансово-промышленных группах, в деятельности государственных органов управления. Фактически современный менеджер работает в среде автоматизированных систем управления (АСУ) маркетинговыми, конструкторскими, учетными, производственными, финансовыми, хозяйственными процессами.

При проведении исследований на предприятиях перед исследователями ставятся цели, требующие не только анализа и выявления проблем, но и обоснования рекомендаций, предложенных для их решения. Оценка состояния, диагностика, профилактика негативных тенденций, поиск «узких мест» в СУ, определение новых направлений деятельности требуют от менеджера системного видения, владения научно-категориальным аппаратом исследования. Для достижения цели исследования необходимо четко определять основные понятия: объект, предмет, новизну, практическую значимость, методы исследования; знать технологии управления, уметь определять проблему в исследовании, осуществлять системный анализ факторов прямого и косвенного воздействия, понимать эффективность, ограничения и условия использования различных методов, использовать приемы диагностирования, выявления проблем, поиска оптимальных мер по усовершенствованию механизма функционирования СУ.

Таким образом, основная цель курса ИСУ – систематизированное изложение методологии проведения исследований и усвоение конструктивных методов анализа и диагностики.

Менеджер в своей деятельности, в какой бы функциональной подсистеме он не работал, должен владеть определенным комплексом наработанных исследовательских методов, иметь способность к самостоятельной формулировке и выдвижению гипотез, разработке задач исследования и их воплощению в жизнь в условиях ограничения времени и средств.

Возрастающая важность ИСУ как учебной дисциплины определяется развитием двух тенденций в реальной деятельности организаций:

1) продолжающейся интеграции функций маркетинга, логистики и менеджмента в управлении;

2) усложнением технико-организационной среды как системной совокупности методов и технических средств управления.

Важность изучения данной дисциплины продиктована также настоятельной необходимостью построения таких организаций (предприятий, производственных объединений, корпораций, отдельных фирм), которые обеспечат выпуск высококачественной продукции (услуги) в нужном объеме и ассортименте. Создать такую организацию без проведения исследований невозможно. Особую роль здесь играют исследования СУ.

Данное учебное пособие подготовлено в соответствии с программой одноименной дисциплины, изучение которой предусмотрено федеральным государственным образовательным стандартом третьего поколения направления – менеджмент. В него включены материалы по основным темам программы, связанным с основами методологии ИСУ, а также приложения с практическим заданием и тестами для самостоятельной проверки знаний по курсу ИСУ организации. При этом организация рассматривается как определенная целостность, представляющая собой сложную самоорганизующуюся социально-экономическую систему.

1. Сущность системы управления как объекта исследования

*Учить управлять - значит уметь
выбирать.
Ф. Панантти*

1.1. Понятия и характеристики процесса исследования

В научной литературе существует много различных определений понятия «исследование». Например, в логическом словаре-справочнике Н.И. Кондакова это понятие определяется так: «Исследование – процесс научного изучения какого-либо объекта (предмета, явления) с целью выявления закономерностей его возникновения, развития и преобразования в интересах общества» [1].

В философском словаре дается более простое определение: «Исследование научное – процесс выработки новых научных знаний, один из видов познавательной деятельности» [2].

Характерно, что в прошлом понятие «исследование» связывалось только со специализированной научной деятельностью. Современные тенденции развития общества и человека показывают возникновение новых потребностей.

С одной стороны, многие виды профессиональной деятельности человека сегодня требуют научного подхода, и, следовательно, исследования как бы проникают в обычную практическую деятельность.

С другой стороны, развитие профессионализма в различных областях деятельности ведет к пониманию исследования как закономерного и естественного элемента ее практической эффективности. В этом случае исследование уже не связывается только с научной деятельностью и даже с научным подходом. Это фактор профессионализма, образования и искусства. В этом смысле говорят, например, об исследовании операций.

В связи с этим можно построить определение понятия «исследование» следующим образом.

Исследование – это вид деятельности человека, состоящий:

а) в распознавании проблем и ситуаций;

б) определении их происхождения, свойств, содержания, закономерностей поведения и развития;

в) установлении места этих проблем и ситуаций в системе накопленных знаний;

г) нахождении путей, средств и возможностей использования новых представлений или знаний о данной проблеме в практике ее разрешения.

В реальной практике эти признаки исследования находятся в некотором соотношении, характеризующем и степень профессионализма и конкретные цели и задачи деятельности.

Любое исследование имеет комплекс характеристик, которые необходимо учитывать при его проведении и организации (рис.1.1).

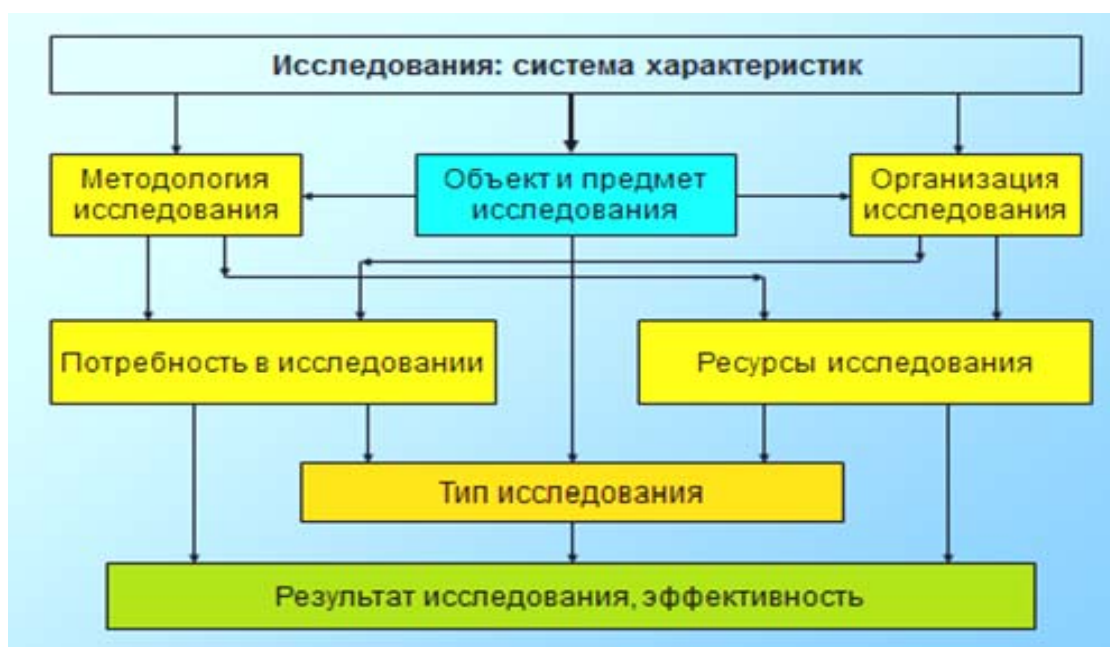


Рис. 1.1. Система характеристик исследований

Основными из этих характеристик являются:

а) методология исследования – совокупность целей, подходов, ориентиров, приоритетов, средств и методов исследования;

б) организация исследования – порядок проведения, основанный на распределении функций и ответственности, закрепленных в регламентах, нормативах и инструкциях;

в) ресурсы исследования – комплекс средств и возможностей (например, информационных), обеспечивающих успешное проведение исследования и достижение его результатов;

г) объект и предмет исследования. Объектом является система управления, относящаяся к классу социально-экономических систем, предмет – конкретная проблема, разрешение которой требует проведения исследования;

д) тип исследования – принадлежность его к определенному типу, отражающему своеобразие всех характеристик;

е) потребность исследования – степень остроты проблемы, профессионализма в подходах к ее решению, стиль управления;

ж) результат исследования – рекомендации, модель, формула, методика, способствующие успешному разрешению проблемы, пониманию ее содержания, истоков и последствий;

з) эффективность исследования – это соразмерность использованных ресурсов на проведение исследования и результатов, полученных от него.

Исследование – это целенаправленное познание чего-либо, результаты которого выступают в виде системы понятий, законов (закономерностей) и моделей, характеризующих изучаемый предмет или явление; выявление свойств, поведения и развития этих закономерностей; нахождение путей, средств и возможностей использования новых представлений и знаний о данной проблеме в практике её разрешения. Исследование – вид деятельности с более богатым содержанием, чем анализ, проектирование и диагностика. Оно включает в себя более широкий набор методов, чем анализ и проектирование, и представляет собой более высокий уровень творческой деятельности человека.

1.2. Процесс исследования и его роли в научной и практической деятельности человека

В современном мире способность к исследованию и совершенствованию играет важные геополитическую, социально-экономическую, групповую и индивидуальную роли в научной и практической деятельности человека. Считается, что научные исследования оказывают глубокое влияние на цивилизацию, геополитику государства, социальное и профессиональное положение индивидуума [3].

Для оценки роли и степени влияния исследований на геополитическое положение государства, этноса нужна геополитическая модель, теория. Она должна позволять проводить исследования и разра-

батывать конкретные рекомендации в области перспективного, текущего, оперативного социального целеполагания, маркетинга, менеджмента, риска [4].

Научные исследования – одна из форм познания и преобразования внутренней и внешней среды обитания. Часто для научных исследований создают специальные исследовательские космические аппараты, морские суда, атомные реакторы. Для испытаний высокотехнологичных товаров создают испытательные базы, центры, станции, цеха. Представляется возможным утверждать, что уровень знаний, накопленных в обществе, эффективность их использования, правовой режим распределения и финансового перераспределения, предоставляемых использованием знаний благ определяют все стороны жизни общества. Особенно возрастает значение знания в условиях гибких, информационных, интеллектуальных технологий. Знания, помимо общегосударственного, социального, правового, экономического значения, выполняют важную роль в бытии групп и индивидуумов. Групповые роли знаний и исследований связаны с разделением труда и выделением социальных групп профессиональных исследователей систем управления.

В настоящее время широко известны группы индивидуумов, специализирующиеся на социологических (социологи, PR-консультанты), юридических (следователи, адвокаты, нотариусы, юрисконсульты), маркетинговых исследованиях; а также группы научных работников в других сферах (медицина, биология и др.), технологи, испытатели (в том числе космонавты и летчики-испытатели), бухгалтеры, аудиторы, консультанты и др. Это социальные группы высококвалифицированных специалистов, влияющие на принятие решений в различных областях деятельности. В развитых странах они образуют высший и средний классы, это социальная основа демократий [5].

Индивидуальная роль ИСУ связана с тем, что, как известно, человеку свойственно стремление к повышению своего иерархического уровня, – такую возможность дают собственность и власть. Для определенных категорий индивидуумов (предприниматели, менеджеры, ученые, преподаватели и др.) увеличение объема знаний является основным средством и путем повышения профессионального роста, профессиональной карьеры, с соответствующим повышением личного и семейного иерархического уровня и благосостояния.

Функциональная роль ИСУ и их классификация зависят от целого ряда факторов:

- от вида практического целевого использования результатов исследования: информационное использование (например, результатов прогнозирования), мониторинг (наблюдение) или использование при разработке и принятии решений (планирование, бухгалтерский учет, аудит);
- от вида исследуемого управления: стратегического, перспективного, текущего, оперативного;
- от места исследований в процессе управления могут быть выделены исследования: целеполагания, маркетинга, менеджмента;
- от признака использования их результатов в принятии управленческих решений могут быть выделены прогнозные и плановые испытания, испытания в реальном масштабе времени, последующие исследования;
- от типа взаимодействия субъекта и объекта управления можно выделить исследования традиционного (основанного на аналогии) управления, системного, ситуационного, социально-этического управления;
- от этапа жизненного цикла (разработка, производство, испытания или пуско-наладка, эксплуатация, модернизация, утилизация), рыночного цикла (выход на рынок, рост продаж, зрелость товара, спад, уход с рынка) и цикла разработки АСУ, товаров, услуг (научные исследования или аванпроект, эскизный проект, технический проект, этап опытных образцов);
- по принадлежности к одному из циклов организации могут быть выделены исследования управления производственным, инвестиционным, финансовым циклами;
- по необходимости установления областей вида реагирования: рефлексорное, нерефлексорное и др.

Однако функциональная роль исследования СУ зависит, прежде всего, от предполагаемого и реального практического целевого использования результатов исследования.

Автоматизация прогнозирования и планирования при разработке управленческих решений является достаточно сложной и трудоемкой задачей в деятельности любой организации. Но без этого осуществлять мониторинг, прогноз, планирование, а, следовательно, и надеяться на успех управления проблематично. Поэтому ИСУ играют важную функциональную роль, а создание АСУ организации пред-

ставляет собой эволюционный процесс. При этом некоторые подсистемы и задачи могут и должны быть разработаны и внедрены раньше, а другие по разным причинам вступают в действие значительно позже. По мере необходимости и (или) морального и физического старения элементов АСУ должна подвергаться модификации. Поэтому АСУ всегда разрабатывают и всегда вводят по этапам [6,7,8].

На всех этапах развития АСУ должна соблюдаться ее целостность. Необходимо предусматривать возможность перестройки, адаптации АСУ для обеспечения ее высокой эффективности при изменении условий, когда разработка системы по первоначальному плану фактически завершена.

Для успешных исследований, разработки, повышения эффективности АСУ следует учитывать ряд принципов, вытекающих из определения, содержания и предметной специфики таких систем [9,5]:

- научно-методической основой исследования и разработки АСУ является системный анализ, охватывающий как управляющую и управляемую части системы, так и ее внешнюю среду;
- разработка и внедрение АСУ должны находиться в ведении высшего руководителя организации – заказчика; кроме того, в отечественной практике для научно-технического руководства назначается главный (ведущий) конструктор системы;
- должен соблюдаться принцип непрерывности развития системы, поэтапного совершенствования ее модулей;
- необходимо приводить во взаимное соответствие, согласовывать характеристики отдельных частей системы в целях повышения эффективности системы как единого целого;
- целесообразно использовать опыт аналогичных разработок и типизацию средств (технических модулей), а также задач, операций. Уровень и степень типизации могут быть различными: подсистема, блок, элемент; функции, контуры управления, типовые программы решения специальных задач;
- автоматизации должны подвергаться не отдельные задачи и операции, а комплекс операций с минимизацией обмена информацией на бумажных носителях;
- должен соблюдаться принцип однократного ввода данных, в соответствии с которым данные вводятся один раз с последующей выдачей по мере необходимости из памяти машины;

- разработка должна осуществляться с учетом требований адаптации и живучести АСУ при изменении условий и отказах подсистем, соответственно;
- поэтапный ввод должен осуществляться с учетом требования обеспечить максимальный эффект от ее внедрения исходя из реальных ресурсов;
- должна обеспечиваться интеграция автоматизации различных этапов и работ. Наиболее часто интегрируют автоматизированные системы проектирования и производства, планирования и технологической подготовки производства и др.

Практически важным направлением совершенствования АСУ в проектировании и управлении испытаниями является создание интегрированных систем. Эти системы обеспечивают комплексную автоматизацию работ по подготовке и реализации планов экспериментов. При этом открывается возможность осуществления последовательного проектирования и реализации экспериментов с учетом ранее полученных результатов.

Таким образом, действие ИСУ всеобъемлюще. Исследованию системы управления должны предшествовать исследования функциональной роли самих этих исследований. Результат исследования функциональной роли используют для декомпозиции целей и задачи исследования, выработки требований, критериев оценки качества их решения.

1.3. Типология исследований и диалектический метод

Исследования могут быть разнообразными, поэтому необходимо видеть и понимать это разнообразие, чтобы выбирать наиболее подходящие к определенной деятельности. Упорядочить всю совокупность самых различных типов исследований можно в матрице типологического анализа (табл. 1.1), которая представляет собой дихотомическое множество различных типов исследований, выделенных по различными критериям. Критерии отражают основные характеристики исследования и его практические потребности [10,8].

Исследования можно определить как практические и научно-практические (образовательные). Есть исследования, предназначенные просто для разработки эффективных решений и достижения желаемого результата, но есть исследования, ориентированные на пер-

спективу, обновление знаний, повышение образовательного уровня. Можно строить исследования, в различной степени привлекая к его проведению аппарат научного анализа, научной методологии. Исследования могут быть эмпирического характера, т.е. опираться преимущественно на накопленный опыт и ближайший, непосредственный результат.

Таблица 1.1. Матрица критериев типологического выбора

Участие персонала	Организованность	Цель исследования	Степень научности (методологическое обеспечение)	Информационное обеспечение	Ресурсы	Время
Индивидуальное	Спонтанное	Практическая	Эмпирическое, прагматическое	На основе внутренней информации	Незначительные	Непродолжительное
Коллективное	Организованное	Научно-практическая (образовательная)	Привлечение научного аппарата	Концептуально-информационное обеспечение	Значительные	Продолжительное

Различаются исследования и по использованию ресурсов и времени их проведения. Бывают исследования незначительные по их ресурсоемкости и наоборот ресурсоемкие, по времени продолжительные и непродолжительные.

Важным критерием типологического выбора исследования является и критерий информационного обеспечения. Можно строить исследования только на основе внутренней информации, но более глубокими являются, конечно же, исследования с привлечением обширной внешней информации. Это позволяет делать более обоснованные выводы и разрабатывать более эффективные рекомендации.

Наконец, исследования различаются и по степени организованности и участию персонала в их проведении. Они могут быть либо индивидуальными, либо коллективными, спонтанными или организованными. В практике управления встречаются все эти типы исследований.

При разработке концепции, проекта исследований необходимо в первую очередь точно определить объект и предмет исследований. Затем уже определяют цели, способы и конкретные технические средства исследований.

Диалектический метод – подход к изучению действительности с точки зрения общих законов развития природы, общества и мышления и всеобщих связей явлений. В основе данного метода, как известно, лежат 3 закона диалектики немецкого философа Гегеля, которые характеризуют движущую силу развития материального мира и формы и пути его познания – единства и борьбы противоположностей, перехода количественных изменений в качественные, отрицание отрицания. Диалектический метод познания истины имеет спиралеобразный характер, что позволяет обогащать знания и достигать новых уровней конкретности и абстрактности. Этот процесс имеет вид движения от исходного чувственно-конкретного знания к абстрактному и далее к конкретному в мышлении. На следующем «витке» познания источником чувственно-конкретного знания может быть искусственный эксперимент.

ИСУ базируется на изучении, оценке, сравнении характеристик различных вариантов этого объекта при его работе в отличных условиях.

Характеристика объекта исследования – качественное или количественное отражение какого-либо свойства объекта [11].

Методом исследования СУ условимся называть способ получения информации (снятия неопределенности в знаниях) об объекте управления, его характеристиках, возможном их изменении при изменении условий или состояния объекта исследования (системы управления).

Методикой ИСУ условимся называть совокупность алгоритма, специальных правил и приемов получения информации об объекте исследования.

Исследовательским приемом (процедурой) условимся называть практическое физическое, математическое, информационное действие по измерению или расчету характеристик, получению типового представления объекта исследования, оценке его эффективности, затрат, безопасности или риска, а также достоверности результатов предыдущих действий. Приемами диалектического познания являются: сравнение, анализ, синтез, обобщение, абстракция, индукция, дедукция.

Анализ – исследовательский метод, существо которого заключается в том, что система мысленно или практически расчленяется на составные элементы (признаки, свойства, отношения и т. п.) для изучения каждого из них в отдельности и выявления их роли и места в системе, т. е. структуры системы. В дальнейшем изученные в процес-

се анализа элементы подвергаются синтезу, что позволяет на новом уровне продолжить исследование системы.

Экономический анализ (анализ экономических систем) разного уровня производится с помощью различных средств, в том числе и экономико-математических моделей. Основное назначение последних заключается в возможно более полной формализации и количественном обосновании решений, которые в условиях реальной экономики принимаются в основном на интуитивном уровне.

Основой анализа может быть признана абстракция. Методы анализа могут иметь различную степень формализации, позволяют использовать разнообразные модели [12,3].

Синтез – исследовательский метод, в известном смысле обратный анализу, т. е. имеющий своей целью объединение отдельных частей изучаемой системы, ее элементов в единую систему. Целью такого объединения является построение структуры системы, которая обеспечила бы реализацию (системой) некоторой заданной функции или класса функции. Основой синтеза является системное объединение частей в целое – конкретное знание. Формальные методы синтеза отсутствуют, синтез – это полностью эвристическая, творческая процедура. Для активизации мыслительного потенциала индивидуумов в процессе синтеза могут разрабатываться специальные процедуры (мозговые атаки и т.п.). Диалектический характер познания предопределяет неоднократное последовательное и параллельно-последовательное использование в процессе познания процедур синтеза и анализа. В этом случае говорят об итерационном характере познания. При этом познание имеет характер ряда последовательных приближений и заканчивается, если исследователь признает достигнувшую точность знания (истины) достаточной для решения практических задач.

Диалектический спиралеобразный характер познания предопределяет повышенную значимость двух методов исследования: исторического и логического [12,3].

Исторический метод, как составная часть диалектического познания, связан с описанием и исследованием развития объектов и их свойств в хронологическом порядке. В различных отраслях деятельности исторический метод получил свое специфическое развитие. Так в теории прогнозирования он получил название ретроспективного анализа (ретроспекции) [11], а в бухгалтерском учете и финансовом анализе – горизонтального анализа [13].

Логический метод применим для анализа как хронологической (исторической) последовательности состояний, так и связей объекта и (или) процесса. Логический метод тоже имеет ряд специальных вариантов, применяемых в различных областях деятельности. Так, в бухгалтерском учете и финансовом анализе известен вертикальный анализ, а в кибернетике – теория цифровых автоматов и др.

Применяя диалектический подход к исследованию, необходимо руководствоваться следующими принципами:

- движения и развития явлений, – явления не стоят на месте, они постоянно функционируют, развиваются, приспосабливаются к постоянно изменяющимся условиям;
 - преемственности, – вновь возникающие явления воспроизводят черты уже существующих явлений;
 - противоречивости, – борьба противоположных сторон объекта, важнейшая составляющая процесса развития;
 - научности, – для достижения наиболее эффективных результатов исследования необходимо уметь предвидеть явления, это может быть достигнуто путем использования всего нового и прогрессивного.
- Результаты исследования должны соответствовать требованиям:
- объективности и достоверности: результаты исследований должны быть достоверны и должны быть оценены;
 - взаимодействия: диалектический подход к исследованию применяет разнообразные связи и различные многовариантности;
 - относительности: определяет критерии отбора и оценки результатов исследования;
 - исторической определенности: главным в объекте при его исследовании является основа его происхождения, изменения, которые произошли с ним с течением времени.

1.4. Сущность системы управления как объекта исследования

1.4.1. Основные принципы системного подхода к ИСУ

Термин «система» широко используется во всех областях знаний, но пока еще не имеет достаточно строгого и общего определения, пригодного для характеристики многочисленных и разнообраз-

ных частных случаев. В качестве определения в различных литературных источниках часто приводится следующая заведомо нестрогая и неполная формулировка: «система – множество элементов, находящихся во взаимодействиях, отношениях, связях и благодаря этому представляющих целостность». Или: «система – организационное сложное целое, состоящее из множества элементов, расположенных в определённом порядке и взаимодействующих между собой» [14,15]. Более полное определение системы и ее составляющих приведено на рис. 1.2.



Рис. 1.2. Понятие системы

Из других подходов к определению системы можно отметить бихевиористский (прагматический), которому следовал У. Р. Эшби и ряд других исследователей, преимущественно естественно-научной и

технической ориентации. При таком подходе предлагается акцентировать внимание на поведении исследуемого объекта или процесса и на основании наблюдений постепенно формировать систему, так что удовлетворительное по точности и полноте описание поведения в результате и принимается за определение конкретной системы.

Существует много других определений термина «система», которые, в зависимости от точки зрения исследователя, можно условно разделить на три группы:

1) системы рассматриваются как комплекс процессов и явлений, а также связей между ними, существующих объективно, независимо от исследователя. Задача исследователя состоит в выделении этой системы из окружающей среды;

2) система как инструмент, способ исследования процессов и явлений. Исследователь, имея перед собой некоторую цель, конструирует систему как некоторое абстрактное отображение реальных объектов. При этом система понимается как совокупность взаимосвязанных переменных, представляющих те или иные свойства характеристики объектов. В этой трактовке понятие системы практически смыкается с понятием модели, и в некоторых работах эти два термина вообще употребляются как взаимозаменяемые. Говоря о синтезе системы, в таких случаях подразумевают формирование макромоделей, анализ же системы совпадает в этой трактовке с микроэкономическим моделированием отдельных элементов и процессов;

3) третья группа – это компромисс между двумя первыми определениями. Система – искусственно создаваемый комплекс элементов (коллективов людей, технических средств, научных теорий и т. д.), предназначенный для решения сложной организационной, экономической, технической задачи. Следовательно, здесь исследователь не только выделяет из среды систему, но и создает, синтезирует ее.

Система является реальным объектом и одновременно – абстрактным отображением связей действительности. Именно в этом смысле понимает систему наука системотехника.

Между всеми рассмотренными выше определениями системы есть много общего. Во всех случаях термин «система» включает понятие о целом, состоящем из взаимосвязанных, взаимодействующих, взаимозависимых частей, причем свойства этих частей зависят от системы в целом, а свойства системы — от свойств ее частей.

Одна из многочисленных классификаций систем представлена в табл. 1.2.

Таблица 1.2. Классификация систем

Классификационный признак	Значение классификационного признака (имя класса)
Природа элементов	Реальные (физические) Абстрактные
Происхождение	Естественные Искусственные
Длительность существования	Постоянные Временные
Изменчивость свойств	Статические Динамические
Степень сложности	Простые Сложные Большие
Реакция на возмущающие воздействия	Активные Пассивные
Характер поведения	С управлением Без управления
Степень связи с внешней средой	Изолированные Открытые Открытые равновесные Открытые диссипативные Относительно-обособленные Закрытые
Степень участия в реализации управляющих воздействий человека	Технические Человеко-машинные Организационные
Предсказуемость поведения	Детерминированные Стохастические

По природе элементов системы могут быть:

- материальными (существующими объективно);
- идеальными (абстрактными) т.е. «сконструированными» в сознании человека в виде гипотез, образов, представлений. В последнем случае они могут выступать в виде систем – формул, уравнений, знаковых схем, музыкальных и зрительных образов и т.п.

Системы могут различаться по степени связи с окружающей средой и быть открытыми, относительно обособленными, закрытыми и изолированными. Но, строго говоря, не существует закрытых или

изолированных систем и вместе с тем каждая система является, как минимум, относительно обособленной.

В зависимости от времени различают системы: статические (параметры которых не зависят от времени) и динамические (их параметры являются функцией времени). Реально статических систем практически не существует, например, инженеры прекрасно понимают, что даже солидный железнодорожный мост является динамической системой.

По предсказуемости поведения системы можно разделить на детерминированные и стохастические (вероятностные). В первых системах одной и той же причине всегда соответствует четкий, строгий, однозначный результат. В стохастических – одной и той же причине, в одних и тех же условиях может соответствовать один из нескольких возможных результатов. Примером вероятностной системы является школьный класс, группа студентов, цеховой персонал, которые приходят на учебу или работу, – и каждый раз их состав может быть различным.

По отношению к целевому назначению системы бывают: целенаправленные, которые заранее программируют работу для достижения поставленных целей; целеустремленные – поставленные цели достигаются путем выбора альтернативных способов.

По наличию центрального ведущего элемента: централизованные – системы, в составе которых есть центральное звено, играющее ведущую роль; децентрализованные – системы, в которых роли распределяются равномерно между элементами.

Также можно классифицировать системы по сущности на космические, биологические, технические, социальные, экономические, экологические, политические и др.

Следует отметить, что системы обладают рядом специфических свойств, которые необходимо учитывать в процессе их исследования.

Рассмотрим свойства систем сквозь призму некоторой совокупности аксиом, определяющих не только методологию исследования систем, но и их свойства. Цель предлагаемых аксиом заключается в постулировании следующих утверждений:

- системы представляют собой комплексы, которые можно синтезировать и оценивать;
- прилагательное «общая» в выражении «общая теория систем» относится как к «теории», так и к самим «системам».

Условно свойства систем можно разделить на два типа.

Свойства 1-го типа, имеющие непосредственное системное происхождение:

целостность – система как организационное сложное целое; целостность означает, что элементы, объединенные в систему, обладают общими свойствами и поведением;

делимость – система может, а иногда и должна быть разделена, можно делить систему на подсистемы, при этом, каждая подсистема может быть рассмотрена как часть надсистемы или суперсистемы и, в то же время, каждая подсистема может рассматриваться, как элемент другой системы;

изолированность – означает, что имеются отдельные элементы системы, которые связаны с наблюдателем и средой. Это входы и выходы, при этом предполагается, что они или контролируемы, или, по крайней мере, наблюдаемы. Изолированность системы относительна;

множественность – система состоит из множества элементов, уровней, иерархий;

целеустремленность – каждый элемент системы должен стремиться к общесистемной цели.

Свойства 2-го типа, обеспечивающие работоспособность системы:

гомогенность – каждый элемент системы имеет хотя бы одно общее свойство с другими элементами;

гетерогенность – система – это множество разнородных элементов;

самоорганизованность – функционирующая система не должна разрушаться;

централизованность – в системе всегда должно быть центральное звено, стоящее над всеми уровнями;

эмерджентность – свойства системы в целом отличны от свойств её отдельных элементов. Это свойство, которым не обладают отдельные элементы системы и которое возникает только за счет их взаимодействия.

Эмерджентность является одной из форм проявления диалектического принципа перехода количественных изменений в качественные. Целостность системы проявляется в её эмерджентных свойствах, т. е. таких, которые не присущи ее элементам и не выводимы формально из свойств этих элементов. Эмерджентность бывает первого и второго рода. Эмерджентность первого рода – системное свойство, которое может быть выведено путем анализа отдельных элементов. Эмерджентность второго рода – системное свойство, которое не мо-

жет быть выявлено путем анализа отдельных элементов системы (социально-экономические системы).

Целостность системы – когда свойства целого не сводятся к сумме свойств составляющих его частей, а представляют собой новые интегративные качества. Интегративные свойства системы обеспечивают ее устойчивость, относительно самостоятельное существование и функционирование. Чем больше отличаются свойства целого от суммы свойств элементов, тем выше организованность системы.

Структурность – возможность описания системы через установление ее структуры, т.е. сети связей и отношений системы; обусловленность поведения системы не столько поведением ее отдельных элементов, сколько свойствами ее структуры. У системы тем больше возможностей в выборе поведения, чем сильнее степень согласованности поведения ее частей.

Иерархичность – каждый компонент системы в свою очередь может рассматриваться как система, а исследуемая в данном случае система представляет один из компонентов более широкой системы.

Множественность описания – в силу принципиальной сложности каждой системы ее адекватное познание требует построения множества различных моделей, каждая из которых описывает лишь определенный аспект системы. Это позволяет использовать множество кибернетических, экономических и математических моделей для описания отдельных элементов и системы в целом.

Взаимозависимость системы и внешней среды – система формирует и проявляет свои свойства в процессе взаимодействия со средой, являясь при этом ведущим компонентом взаимодействия (рис. 1.3).

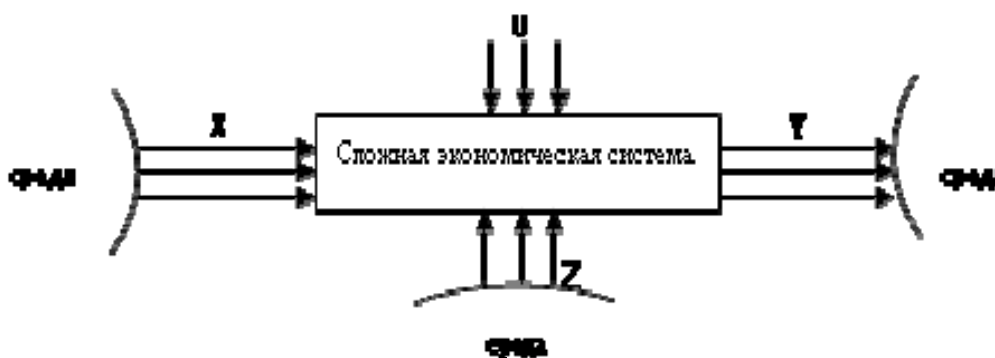


Рис. 1.3. Взаимодействие системы с внешней средой:

X – входные параметры, факторные признаки, экзогенные параметры;

Y – выходные параметры, результативные признаки, эндогенные параметры;

Z – параметры возмущения, случайные факторы, случайные составляющие;

U – параметры управления

Иерархичность, многоуровневость, структурность – свойства не только строения системы, но и ее поведения: отдельные уровни системы обуславливают определенные аспекты ее поведения, а целостное функционирование оказывается результатом взаимодействия всех ее сторон.

При исследовании системы она должна быть выделена. Выделение системы заключается в определении ее состава и «границ» для рассмотрения в качестве самостоятельного объекта исследования. При этом на основе предварительного анализа определяются связи выделенной системы с другими, учитываются факторы, которые воздействуют на нее. В результате «границы» могут претерпевать те или иные изменения до тех пор, пока не будет установлено, что неучтенные факторы и связи не могут существенно повлиять на выводы, полученные из исследования. При анализе организаций, устанавливая границы, мы определяем, какие системы можно считать находящимися под контролем лица, принимающего решение, и какие вне его влияния. Однако, как бы не устанавливались границы системы, нельзя игнорировать ее взаимодействие с окружающей средой.

В экономике в качестве эмерджентных свойств рассматривается, например, способность государства осуществлять крупные научно-технические программы, непосильные для отдельных хозяйственных звеньев, как бы много их не было. Следовательно, это эффект организации, который является результатом возникновения между элементами синергетических связей.

1.4.2. Основы и принципы системотехники

Системотехника – научное направление, охватывающее изучение процессов создания, испытания и эксплуатации сложных систем. Системотехника выявляет устойчивые причинно-следственные связи между объектами, процессами и устанавливает принципы существования и действия сложных систем.

Основная концепция системотехники состоит в упрощении сложных систем. Выделяют 3 основных принципа системотехники:

- физичности;
- моделируемости;
- целенаправленности.

Принцип физичности: всякой системе (независимо от ее природы) присущи физические законы (закономерности), возможно, уни-

кальные, определяющие ее внутренние причинно-следственные связи, существование и функционирование. Никаких других законов (кроме физических) для объяснения действия систем любой природы (в том числе живых) не требуется. Принцип основан на следующих постулатах:

1) целостности: система – целостный объект, а не множество подсистем, который допускает различные членения на подсистемы. В основе этого постулата лежит принцип о недопустимости потери понятий ни при композиции (объединении подсистем в систему), ни при декомпозиции (делении системы). Если сумма частей равна целому, системы называют аддитивными относительно данного членения, если сумма больше целого – супераддитивными, если сумма меньше целого – субаддитивными. Постулат целостности применяется в раскрытии и накоплении сведений о системных свойствах на всех этапах исследования и в обобщении их в понятия, а затем – в применении этих понятий к подсистемам при исследовании их порознь после декомпозиции. Выявление целостности состоит из изучения:

- всех взаимосвязей внутри системы;
- взаимосвязей системы со средой;
- системного свойства;
- его содержания;
- механизма образования;
- свойств подсистем, подавляемых общесистемным свойством, механизма этого подавления и условий, в которых он теряет силу;

2) автономности: сложные системы имеют автономную пространственно-временную метрику (группу преобразований) и внутрисистемные законы сохранения, определяемые физическим содержанием и устройством системы и не зависящие от внешней среды. Суть этого постулата состоит в том, что каждая система расположена в адекватном ей геометрическом пространстве (реальном, функциональном, мыслимом) и, ограничиваясь метрическими пространствами, каждому классу систем (конкретной системе) можно приписать метрику, определяемую соответствующей группой преобразований. Это – автономная метрика системы, либо автономная группа преобразований. Введение метрики означает создание модели геометрии системы, чем ближе эта модель к истинной геометрии системы, тем проще представление системы.

3) моделируемости: представление сложных систем в виде множества моделей. Модель, ориентированная на определенную группу свойств сложной системы, всегда проще самой системы. Принцип содержит три постулата:

а) дополнительности: сложные системы, находясь в различных средах (ситуациях), могут проявлять различные системные свойства, в том числе альтернативные (т. е. несовместимые ни в одной из ситуаций по отдельности). Например, электрон в одних взаимодействиях проявляет себя как частица, в других – как волна;

б) действия: реакция системы на внешнее воздействие имеет пороговый характер. Таким образом, для изменения поведения системы требуется прирост воздействия, превосходящего некоторое пороговое значение. Такие изменения могут быть связаны с энергетикой, веществом и информацией, которые, накапливаясь, проявляют свое влияние скачкообразно путем качественного перехода;

в) неопределенности: максимальная точность определения (измерения) свойств системы зависит от присущей данной системе области неопределенности, внутри которой повышение точности определения (измерения) одного свойства влечет за собой снижение точности определения другого (других). Существует область неопределенности, в пределах которой свойства могут быть описаны только вероятностными характеристиками.

4) целенаправленности: целенаправленность – функциональная тенденция, направленная на достижение системой некоторого состояния либо на усиление (сохранение) некоторого процесса. При этом система оказывается способной противостоять внешнему воздействию, а также использовать среду и случайные события.

Принцип целенаправленности учитывает постулат выбора: сложные системы обладают способностью к выбору поведения и, следовательно, однозначно предсказать способ действия и определить их состояние невозможно ни при каком знании свойств системы и ситуации. Данный постулат позволяет сложной системе в соответствии с ее целенаправленностью использовать редкие благоприятные события, возникающие во взаимодействии со средой, блокируя остальные (неблагоприятные) события и процессы.

1.5. Исследования в практике управления

Исследовательский подход в современном управлении способствует динамичности и перспективности управления, росту его инновационного потенциала и повышению профессионализма в принятии управленческих решений, научности управления.

Выборочные исследования показали, что в нашей стране генеральный директор объединения принимает в течение пяти лет в среднем 10-12% решений, связанных с инновациями, в то время как менеджер примерно такого же уровня в Японии – более 50%. Почему это происходит? Какую роль здесь играет исследовательский подход? Что является стимулом и условием инновационного менеджмента? Все это вопросы, над которыми всем очень полезно задуматься [3].

Основное содержание понятия управления раскрывают такие его общие функции, как предвидение, организация, контроль, регулирование, координация и активизация (мотивация). Но в процессах развития управления возникают новые реальности и новые потребности, которые определенным образом отражаются и на содержании управления. Сегодня одной из основных функций управления становится функция исследования. Она является следствием возрастающей динамичности и диверсификации управления, важным фактором антикризисного управления, повышения роли и значения профессионализма в управлении.

В современном управлении исследовательская деятельность должна составлять не менее 30% рабочего времени или усилий менеджера. Если он имеет успех, надо понимать, почему он его достигает, как можно его закрепить. Если его решения неудачны, надо видеть истинные причины этой неудачи. Менеджеру необходимо понимать это и видеть не только интуитивно, но обоснованно, посредством научного аппарата исследования [3].

В дальнейшем доля исследовательской деятельности в общем бюджете времени менеджера будет возрастать, так как это тенденция развития управления. Сегодня в управлении, как правило, нет простых решений, усложняются условия, усложняется человек в своих социально-психологических характеристиках. Невозможно сегодня принимать решения, опираясь только на опыт и интуицию, здравый смысл или формально усвоенные знания. Необходимо исследование ситуаций, проблем, условий, деятельности человека, необходим обос-

нованный выбор решений из растущего разнообразия и количества их вариантов.

Исследования в деятельности менеджера – это не только научность явления, но и искусство, понимание которого немыслимо без творчества, а творчество нельзя отделить от понятия «исследование». Надо исследовать не только процессы объекта управления, но и процессы функционирования и развития самого управления. Здесь есть специфика как в отношении характера исследуемых проблем, так и методов их изучения и использования результатов исследования.

В исследовании управления предметом изучения могут быть организация управления, неформальное управление, профессионализм персонала, механизмы мотивации, экономия времени, использование компьютерных технологий и т.п. (рис.1.4). Могут быть комбинации различных проблем. Выбрать предмет исследования и сосредоточить на нем внимание как собственное, так и персонала – является большим искусством управления.



Рис. 1.4. Типичная проблематика исследований в современном менеджменте

Современный менеджер не должен быть научным работником в полном смысле этого слова, но он должен владеть основными приемами исследовательской деятельности и уметь организовать ее в поиске новых факторов повышения эффективности управления.

Таким образом, сегодня исследование выступает как одна из основных функций управления, как подход к управлению, обеспечивающий качество управленческих решений, и как средство совершенствования управления (профессионализм, инновационность, мотивация и пр.).

Формула современного управления – «Управлять, совершенствуя и совершенствуясь». Только исследование управления поможет реализовать эту формулу [3].

Исследование управления отражает позитивную тенденцию развития профессионального мышления. Не может быть профессионализма без творчества и не может быть творчества без исследования, не может быть исследования без освоения его приемов, методов, подходов.

Необходимость соответствия современной организации требованиям рыночной экономики вызывает потребность постоянного ее совершенствования, организационного развития. Базой организационных нововведений служит изучение деятельности организаций.

Исследование систем управления – это вид деятельности, направленный на развитие и совершенствование управления в соответствии с постоянно изменяющимися внешними и внутренними условиями.

В условиях динамичности современного производства и общественного устройства управление должно находиться в состоянии непрерывного развития, которое сегодня невозможно обеспечить без исследования путей и возможностей этого развития, без выбора альтернативных направлений. Исследование управления осуществляется в каждодневной деятельности менеджеров и персонала и в работе специализированных аналитических групп, лабораторий, отделов. Иногда для проведения исследования приглашают консультационные фирмы. Необходимость в ИСУ продиктована достаточно большим кругом проблем, с которыми приходится сталкиваться многим организациям. От правильного решения этих проблем зависит успех работы этих организаций.

ИСУ могут быть различными как по целям, так и по методологии их проведения.

По целям можно выделить практические и научно-практические исследования. Практические исследования предназначены для получения быстрых эффективных решений и достижения желаемых результатов. Научно-практические исследования ориентированы на перспективу, более глубокое понимание тенденций и закономерностей развития организаций, повышение образовательного уровня работников.

По методологии проведения выделяют исследования эмпирического характера и опирающиеся на систему теоретических научных знаний.

Разнообразны исследования также и по использованию ресурсов собственных или привлекаемых, по трудоемкости, продолжительности, информационному обеспечению, организации их проведения. В каждом конкретном случае, исходя из поставленных целей, приходится выбирать необходимый вид исследования.

Исследование как вид деятельности в процессе управления организаций включает следующие работы:

- распознавание проблем и проблемных ситуаций;
- определение причин возникновения проблем, их свойств, содержания, закономерностей развития;
- установление места этих проблем и ситуаций (как в системе научных знаний, так и в системе практического управления);
- нахождение путей, средств и возможностей использования новых знаний о данной проблеме;
- разработка вариантов решения проблем;
- выбор оптимального варианта решения проблемы по критериям результативности, оптимальности, эффективности.

В реальной практике все эти работы находятся в тесной взаимосвязи, характеризуя при этом степень профессионализма исследователей, конкретные цели и задачи их деятельности.

Проведение исследований и анализ любой конкретной системы управления как объекта необходимо, прежде всего, для обеспечения конкурентоспособности предприятия на рынке товаров (услуг), для повышения эффективности функционирования подразделений и организации в целом. Понять, как успешно и своевременно достигаются поставленные цели, можно только с помощью исследования работы этих подразделений и конкретных исполнителей и руководителей.

Исследования необходимо проводить не только, когда организациям грозит банкротство или серьезный кризис, но и тогда, когда организации функционируют успешно и стабильно достигают определенных результатов. В данном случае своевременные исследования помогут удержать этот стабильный уровень работы организации на длительную перспективу.

Необходимость проведения исследований продиктована еще и постоянно меняющимися целями функционирования организаций,

что неизбежно в условиях рыночной конкуренции и постоянно меняющегося спроса потребителей.

С научной точки зрения исследование предполагает разработку и четкое формулирование методологии проведения исследований, с тем, чтобы разработать исходные фундаментальные теоретические положения. С практической точки зрения исследования должны уметь проводить конкретные люди (аналитики, проектировщики, сотрудники в отделах), следовательно, их необходимо вооружить конкретными знаниями, обучить различным методам проведения исследований, разъяснить, для чего это нужно и какие цели при этом достигаются. Необходимо объяснить главное: исследования проводятся с целью построения определенной (эталонной) модели системы управления, к которой должна стремиться организация.

Практика показывает, что специалисты, имеющие обычный опыт работы в научно-исследовательских или хозяйственных организациях, не обладают специальными знаниями для подобных исследований. Поэтому проведение исследований предъявляет определенные требования к составу и квалификации коллектива аналитиков и разработчиков. Исследователи должны обладать следующими качествами:

- иметь опыт работы в области управления конкретными производственными объектами;
 - обладать знаниями современных методов и техники управления;
 - обладать знаниями методов исследования операций и системного анализа;
- иметь способности к общению со специалистами различных уровней и профилей;
- уметь систематизировать полученную информацию, инициировать новации в организации.

Выполнение этих требований определяет необходимость специального подбора и подготовки исследователей, поскольку от результатов их деятельности в значительной степени зависит эффективность работы предприятия. Подготовка таких специалистов осуществляется заблаговременно и сопровождается стажировкой исследователей в процессе разработки новой модели СУ.

Исследование СУ включает:

- уточнение цели развития и функционирования предприятия и его подразделений;

- выявление тенденций развития предприятия в конкретной рыночной среде;
- выявление факторов, обеспечивающих достижение поставленной цели и препятствующих ей;
- сбор необходимых данных для разработки мероприятий по совершенствованию действующей СУ;
- получение необходимых данных для привязки современных моделей, методов и средств к условиям конкретного предприятия.

В процессе исследования и анализа работы организации устанавливается:

- роль и место данного предприятия в соответствующем секторе рынка;
- состояние производственно-хозяйственной деятельности предприятия;
- производственная структура предприятия; система управления и ее организационная структура;
- особенности взаимодействия предприятия с потребителями, поставщиками и другими участниками рынка;
- инновационная деятельность предприятия;
- психологический климат предприятия.

1.6. Требования к системе управления как к объекту исследования

Объектом в исследовательском процессе обычно называют предмет или процесс, на которые направлено исследование. Объектами исследования могут являться: мир, внешняя среда, системы (политические, социальные, экономические, культурные, технические, организационно-производственные и др.), операции, отношения (политические, социальные, экономические, производственные, личные, моральные, культурные).

Миром в системологии называют совокупность находящихся во взаимосопреженных состояниях системы и их внешняя среда [9].

Внешняя среда – это все, что не является системой, но с чем взаимодействует система в процессе достижения поставленных целей. Внешняя среда влияет на расход ресурсов, риски и эффективность системы.

В маркетинге выделяют внешнюю среду субъекта рынка (организации) прямого и косвенного воздействия [5].

Внешней средой прямого воздействия называют все то, на что организация может повлиять своими решениями, например, решениями о покупке или продаже, цене сделки и др.

Внешней средой косвенного воздействия называют все то, на что организация не может непосредственно повлиять своими решениями. Однако управление рисками среды косвенного воздействия организация может осуществлять через участие в системах более высокого иерархического уровня (ассоциациях, политических партиях и др.) [4].

В управлении системой еще называют средство достижения цели, то, что решает проблему, т.е. устраняет критическое рассогласование между желаемым состоянием и действительным.

Системы (политические, социальные, экономические, культурные и др.) – это множество элементов, объединенных структурно и функционально таким образом, чтобы обеспечить на заданном множестве условий достижение некоторого множества целей при ограниченных ресурсах и времени.

Предметом исследования называют систему знаний, умений, навыков, отобранных из соответствующих отраслей науки, экономики, техники для исследования в конкретной работе. Например, могут исследоваться методы планирования, мотивации, финансов, генетики и др. [3]. Собственно, на предмет исследования и нацелен взгляд исследователя, ставящего перед собой задачу решения проблемы или изучения того или иного объекта с целью получения истинного знания о нем.

При наличии классификации объектов и предметов можно, используя аналогию, подобрать наиболее подходящий метод исследования.

Диалектика как теория познания раскрывает процесс познания как взаимодействие его основных элементов в процессе постижения истины.

«Исследование систем управления» – дисциплина, предметом которой являются процессы управления, т. е. процессы, которые оказывают организационное воздействие на группу людей и на систему в целом.

Предметом исследования может быть задача или проблема, которые не могут быть решены без проведения исследования.

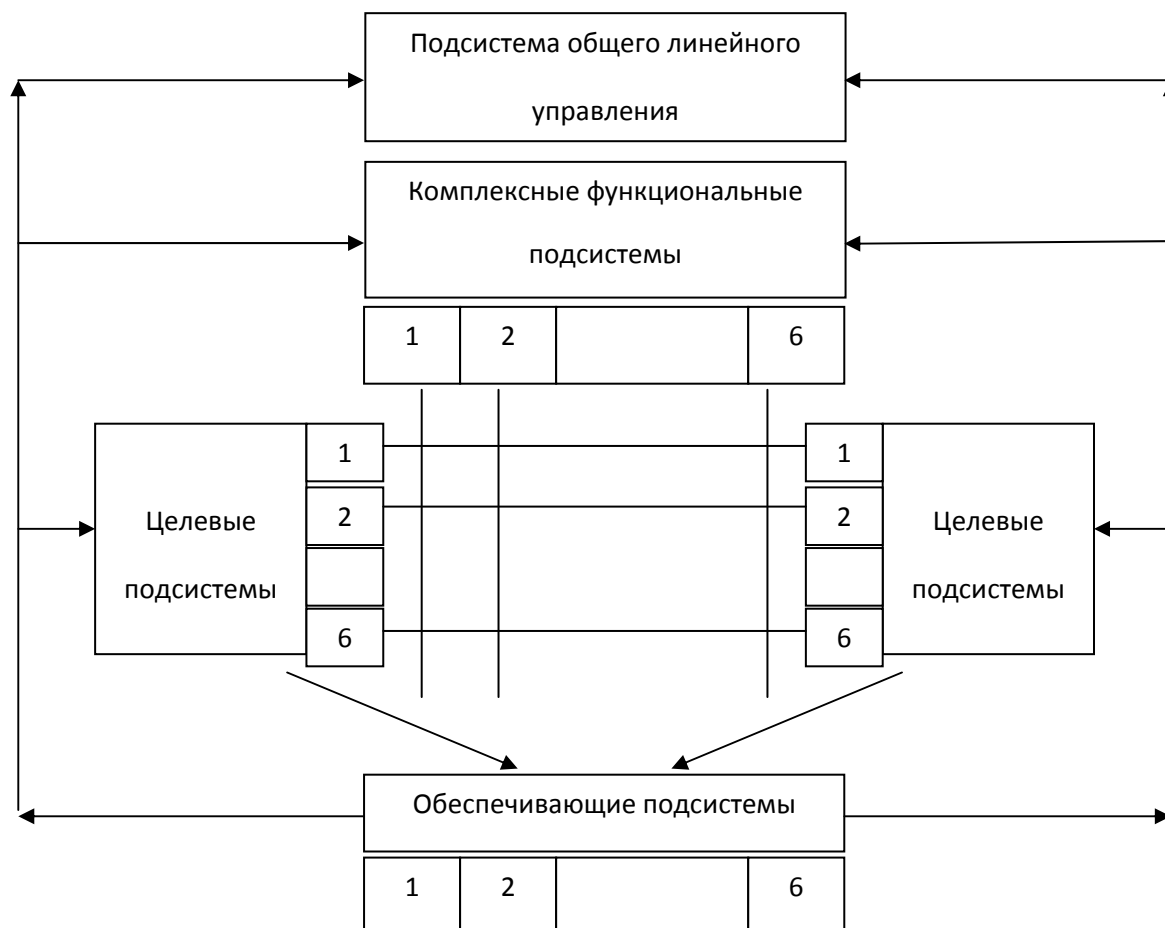
Объектом исследования в менеджменте являются структура (подразделение, предприятие, объединение предприятий, отрасль, национальное хозяйство), ее внутренняя и внешняя среда.

В современном менеджменте рассматривается множество самых разных организаций, которые представляют собой совокупность людей, групп, объединенных для достижения какой-либо цели, решения какой-либо задачи на основе принципов разделения труда и распределения обязанностей. Это могут быть государственные учреждения, общественные объединения, научно-производственные объединения, частные предприятия. Организации создаются для удовлетворения разнообразных потребностей людей в продукции либо услугах и поэтому имеют самое различное назначение, размеры, строение и другие параметры. Такое разнообразие имеет большое значение при рассмотрении организации как объекта управления.

Множество целей и задач, стоящих перед организациями разного класса сложности и разной отраслевой принадлежности приводит к тому, что для управления ими требуются специальные знания и искусство, методы и приемы, обеспечивающие эффективную совместную деятельность работников всех структурных подразделений. В то же время, каждая организация имеет конкретную систему управления, которая также является объектом исследования.

Таким образом, объектами исследования в менеджменте являются: предприятие, организация, система управления, процессы, т.е. непосредственно измеряемый качественными и количественными показателями реальный физический объект. На рис. 1.5 в качестве примера показана структурная функционально-целевая модель системы управления промышленным предприятием.

Любой вид управленческой деятельности связан с управлением людьми, объединенными в рамках предприятия в отделы, подразделения, службы и т.д. Следовательно, управленческая деятельность – это, прежде всего, управление социальными коллективами людей, которые должны рассматриваться как социально управляемые системы. В качестве социально управляемой системы может рассматриваться организация любого уровня: министерство, научно-производственное объединение, предприятие, цехи, холдинги и отдельные компании. Каждая из этих систем представляет собой самостоятельный объект исследования и имеет свои особенности.



Целевые подсистемы: 1 - управления качеством; 2 - управления выполнением плана производства и поставок продукции; 3 - регулирования затрат и управления ресурсами; 4 - управления развитием производства и совершенствованием управления; 5 - управления социальным развитием коллектива; 6 - управления охраной окружающей среды.

Комплексные функциональные подсистемы: 1 - производственного руководства (организация основного, обеспечивающего и обслуживающего производства; оперативное управление производством); 2 - технического руководства (организация работ по стандартизации; управление технической подготовкой производства; управление технологическими процессами; организация метрологического обеспечения; технический контроль и испытания продукции); 3 - экономического руководства (перспективное и текущее технико-экономическое и социальное планирование; организация труда и заработной платы; организация финансовой деятельности; учет и отчетность; экономический анализ); 4 - руководства внешнехозяйственными связями (материально-техническое снабжение; сбыт продукции); 5 - руководства капитальным строительством (собственное и подрядное); 6 - руководства кадрами и творческой деятельностью трудового коллектива (организация работы с кадрами; организация творческой деятельности трудового коллектива).

Обеспечивающие подсистемы: 1 - оснащения техническими средствами и оргтехникой; 2 - делопроизводство; 3 - организации и ведения нормативного хозяйства; 4 - информационного обеспечения управления; 5 - правового обеспечения; 6 - хозяйственного обслуживания.

Подсистема общего линейного управления: прогнозирование и планирование; организация и координация работ; мотивация (активизация и стимулирование); выполнение работ; регулирование; контроль; учет; анализ.

Рис. 1.5. Двухмерная структурная функционально-целевая модель системы управления промышленным предприятием

Так, для массового освоения производства нового товара, имеющего повышенный спрос, лучше всего создать новую организацию на базе ресурсной модели, ранее выпускающей подобную продукцию. Такая организация обеспечит оптимальность использования всех ресурсов, т.е. производство с наименьшими издержками и высокими темпами освоения новых видов продукции.

Для освоения принципиально новых технологических процессов понадобится фирма, созданная на базе информационной модели. Это связано с необходимостью изучения будущего рынка товаров, производимых по данной технологии. Поэтому потребуется использовать маркетинговые технологии. Кроме того, создание нового товара требует изучения патентов, лицензий, организации работы конструкторов, дизайнеров и других специалистов и рабочих. В этой ситуации потребуется четкое прохождение различных видов информации, использование компьютерных технологий управления и организации производства, что и обеспечивает информационная модель.

Для реализации товаров и услуг на различных рынках в условиях жесткой конкуренции потребуется организация, построенная на принципах открытой системы, так как нужно будет иметь качественную информацию как от покупателей, так и от посредников, а также о конкурентах, о ценах. При этом нужно будет быстро приспосабливаться к изменяющимся условиям. На этих же принципах придется строить фирму, торгующую деньгами: банк, финансовую компанию, которые в большей мере способны учитывать влияние внешней среды и быстро перестраиваться к ситуации на финансовых рынках. При этом сама организация представлена внутренней средой, состоящей из отдельных компонентов: персонал, технология, структура, менеджмент, организационная культура.

Но каждый раз при создании новой организации нельзя игнорировать принципы социальной организации, где необходимо обеспечивать сочетание интересов всех участников, учредителя и исполнителей. Это обязательный этап развития любой фирмы, которая затем приобретает черты выбранной модели организации для достижения соответствующей цели.

Таким образом, любая организация, вне зависимости от ее конкретного назначения, может быть описана с помощью ряда параметров, среди которых главными являются:

- цели организации;
- организационная структура;

- внешняя и внутренняя среда;
- совокупность ресурсов;
- нормативная и правовая основа;
- специфика процесса функционирования;
- система социальных и экономических отношений;
- организационная культура.

Система управления любой организации является сложной системой, созданной для сбора, анализа и переработки информации с целью получения максимального конечного результата при определенных ограничениях (наличия ресурсов, например).

Говоря об управлении организацией, в частности предприятием, также употребляется термин система. Например, производственная система, система материально-технического снабжения, система сбыта, различные обеспечивающие и обслуживающие системы и т.д. Это прежде всего потому, что при системном подходе любой объект рассматривается с точки зрения кибернетики: каковы его цели, из каких элементов он состоит, как он функционирует. В этом смысле рассматривается любой конкретный объект, в том числе и предприятие, как система.

В настоящее время можно выделить, по крайней мере, пять типов системных представлений при исследовании СУ: микроскопическое, функциональное, макроскопическое, иерархическое и процессуальное. Каждое из указанных представлений системы отражает определенную группу ее характеристик.

Микроскопическое представление основано на понимании ее как множества наблюдаемых и неделимых величин (элементов). В принципе абсолютно неделимых элементов нет, однако в каждом конкретном случае проектирования системы элемент принимается неделимым. Структура системы фиксирует расположение выбранных элементов и их связи.

Под функциональным представлением системы понимается совокупность действий (функций), которые необходимо выполнять для реализации целей функционирования системы.

Макроскопическое представление характеризует систему как единое целое, находящееся в «системном окружении» (среде). Это означает, что реальная система не может существовать вне системного окружения (среды), а окружающая среда представляет собой ту систему, в рамках которой выбраны интересующие нас объекты. Следо-

вательно, система может быть представлена множеством внешних связей со средой.

Иерархическое представление основано на понятии «подсистема» и рассматривает всю систему как совокупность подсистем, связанных иерархически («hieros» – священный, «arche» – власть).

Процессуальное представление характеризует состояние системы во времени.

Следовательно, СУ как объект исследования обладает следующими признаками: состоит из множества (по крайней мере двух) элементов, расположенных иерархически; элементы системы (подсистемы) взаимосвязаны посредством прямых и обратных связей; система – это единое и неразрывное целое, являющееся целостной системой для нижестоящих иерархических уровней; имеются фиксированные связи системы с внешней средой.

Изучая систему управления как объект исследования, необходимо выделять требования, предъявляемые к системам управления, по которым можно судить о степени организованности систем. К таким требованиям относятся:

- детерминированность элементов системы;
- динамичность системы;
- наличие в системе управляющего параметра;
- наличие в системе контролирующего параметра;
- наличие в системе каналов (по крайней мере, одного) прямой и обратной связи.

Соблюдение этих требований должно обеспечивать условия эффективного уровня функционирования органов управления. Рассмотрим подробнее эти требования.

Детерминированность элементов системы управления проявляется в организации взаимодействия подразделений органов управления, при которой деятельность одного элемента (управления, отдела) сказывается на других элементах системы. Например, если в организационной структуре управления есть отдел, действия которого не влияют на другие подразделения, то такой отдел не реализует ни одну из целей функционирования организации и является лишним в системе управления.

Динамичность системы – это способность под воздействием внешних и внутренних возмущений оставаться некоторое время в определенном качественном неизменном состоянии. Любые воздействия среды оказывают возмущающее действие на систему, стремясь

нарушить ее. В самой системе также могут появиться возмущения, которые стремятся разрушить ее «изнутри». Например, в организации нет достаточного количества квалифицированных кадров, отсутствует по разным причинам ряд ответственных работников, плохие условия работы и т.д. К внешним возмущениям следует отнести указы вышестоящих организаций, изменения ситуаций на рынке, экономические и политические факторы. Под воздействием таких внешних и внутренних возмущений орган управления любого уровня вынужден перестраиваться, приспосабливаться к изменившимся условиям.

Для обеспечения быстрого перестроения системы в условиях изменения среды в системе управления должен быть элемент, фиксирующий факт появления возмущения. Система должна обладать минимально допустимой инерционностью и поэтому, чтобы своевременно принимать управленческие решения, в системе управления должен быть элемент, фиксирующий факт упорядочения состояния системы в соответствии с изменившимися условиями. В соответствии с этими требованиями в структуре управления предприятием должен быть отдел совершенствования структуры управления.

Управляющий параметр в системе управления – это такой ее параметр (элемент), посредством которого можно управлять деятельностью всей системы и ее отдельными элементами. Таким параметром (элементом) в социально управляемой системе является руководитель подразделения данного уровня. Он отвечает за деятельность подчиненного ему подразделения, воспринимает управляющие сигналы руководства организации, организует их выполнение, несет ответственность за выполнение всех управленческих решений. При этом руководитель должен обладать необходимой компетенцией, а условия работы – позволять выполнить данное поручение. Следовательно, условие наличия управляющего параметра можно считать выполненным, если внешнюю информацию воспринимает руководитель организации, который организует работу по выполнению поручения, распределяет задания в соответствии с должностными инструкциями при наличии условий, необходимых для выполнения поручений.

Несоблюдение данного требования, т.е. наличия управляющего параметра, приводит к принятию субъективных управленческих решений и так называемому волевому стилю руководства. Но это требует создания четкой организационной структуры и распределения обязанностей между руководителями подразделений, наличия должностных инструкций и прочих документов, регламентирующих их деятельность.

Контролирующий параметр – это такой элемент, который должен постоянно контролировать состояние субъекта управления, не оказывая при этом на него (или на любой элемент системы) управляющего воздействия. Контроль субъекта управления предполагает курирование обработки любого управляющего сигнала, поданного на вход данной системы. Функцию контролирующего параметра в системе управления, как правило, реализует один из сотрудников аппарата управления. Например, подготовку плана важнейших работ курирует главный специалист по экономике. На уровне министерства такие функции осуществляют кураторы по определенным проблемам в управлениях. Любые управленческие решения в системе управления должны проходить только через элемент, выполняющий функции контролирующего параметра.

На рис. 1.6 показаны совокупность и взаимосвязи элементов системы организации как объекта и субъекта управления.

Наличие прямых и обратных связей в системе обеспечивается четкой регламентацией деятельности аппарата управления по приему и передаче информации при подготовке управленческих решений.

Итак, мы рассмотрели требования, предъявленные к системе управления как объекту исследования. Такое рассмотрение показывает, что:

1) рассматривая конкретную организацию как объект исследования, мы всегда должны фиксировать и сравнивать ее системные характеристики. Это позволяет лучше понять эту организацию и определить, к какому классу сложности она относится;

2) чтобы совершенствовать систему управления с использованием компьютерной техники, организационное проектирование необходимо доводить до такого уровня, при котором обеспечивается четкость распределения обязанностей руководителей и исполнителей;

3) необходима персональная ответственность руководителей и исполнителей. При проектировании системы управления нужно четко фиксировать, кто и что делает в системе управления, кто за что отвечает;

4) необходима информационная проработка системы на уровне управленческих решений;

5) исследование и проектирование должно быть непрерывным процессом. В системе управления необходимо предусматривать отдел или группу сотрудников, которые должны постоянно прорабатывать технологию подготовки новых решений, обусловленных новыми целями;

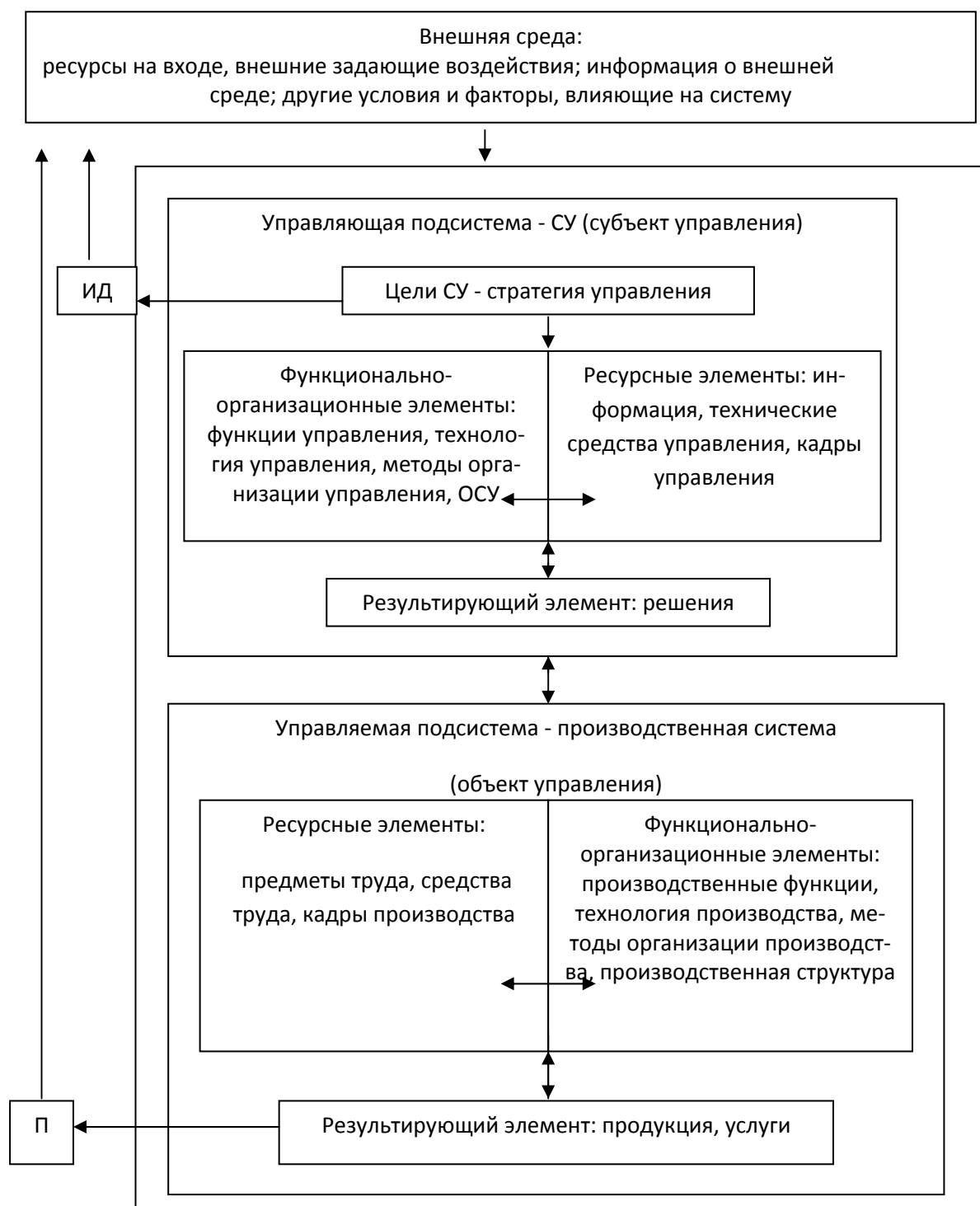


Рис. 1.6. Взаимосвязи элементов системы организации:

П - продукция, услуги, выполненные обязательства;

ИД - исходящая информация и документация (решения), воздействующие на внешнюю среду

6) при исследовании СУ должна существовать четкая документация, регламентирующая деятельность организации. Зачастую По-

ложения об отделах, должностные инструкции не конкретны и не обеспечивают персональной ответственности при принятии управленческих решений.

Как же обеспечить эти требования? Как отмечалось выше, это возможно только на основании общей концепции исследования систем управления как систем принятия решений, так как конечным продуктом системы управления является управленческое решение.

1.7. Исследование как составная часть менеджмента организации

Процесс исследования осуществляется в рамках управляемой системы и управляющих подсистем, следовательно, касается всех аспектов деятельности организации. Объект и субъект управления находятся во взаимодействии, причем определяющую роль имеет объект управления как генетически исходный системообразующий элемент. Его структура, взаимодействие со средой, качественные и количественные параметры, а также другие характерные особенности предопределяют не только управляющие воздействия, но и принципы построения самой управляющей системы.

В теории активных систем подчеркивается, что эффективность любой системы управления зависит, прежде всего, от степени адекватности отражения в ней объекта управления. Каждый шаг, расширяющий и уточняющий знания об объекте, повышающий его адекватность модели, неизбежно приводит к росту эффективности управления. Следовательно, определение путей дальнейшего развития и совершенствования действующих систем управления связано с совершенствованием процесса построения знания об объектах управления, развитии мыслительных технологий, критического анализа управленческих воздействий, более сущностном понимании управленческой деятельности и критериев ее эффективности. В более широком смысле эта закономерность доказана в теории управления У.Р. Эшби как закон соответствия управляющей среды разнообразию управляемого объекта. Этот закон устанавливает, что разнообразие (неопределенность) в поведении управляемого объекта уменьшается за счет увеличения разнообразия в центре управления.

Исследованию подлежат, как указывалось выше, сильные и слабые стороны организации, процесс производства и сбыта, финансовое

состояние, службы маркетинга, персонал, а также организационная культура.

Для анализа сильных и слабых сторон организации руководство предприятия должно оценить, обладает ли фирма силами, чтобы воспользоваться возможностями, и какие внутренние слабости могут осложнить будущие проблемы. Метод, который используется для диагностики внутренних проблем, называют управленческим обследованием. Данный метод основан на комплексном исследовании различных функциональных зон организации. Для целей стратегического планирования в обследование рекомендуется, как известно, включать пять функциональных зон:

- маркетинг;
- финансы (бухгалтерский учет);
- производство;
- персонал;
- организационную культуру;
- имидж организации.

Но методика анализа производственной зоны организации существенно отличается от широко известной методики оценки организационно-технического уровня производства. Это отличие объясняется направленностью анализа на стратегическое управление и развивающиеся рыночные отношения. В ходе анализа производящих функций организации акцент делается на следующие вопросы:

- может ли предприятие производить товары с меньшими издержками по сравнению с конкурентами;
- имеет ли организация доступ к новым материальным ресурсам;
- каков технический уровень предприятия;
- обладает ли предприятие оптимальной системой контроля качества продукции;
- насколько хорошо организован и спланирован процесс производства.

Финансовое положение организации во многом определяет, какую стратегию выберет руководство на будущее. Детальный анализ финансового состояния помогает выявить уже имеющиеся и потенциальные слабости организации.

При анализе маркетинговой деятельности выделяют ряд важнейших элементов исследования: доля рынка и конкурентоспособность предприятия; разнообразие и качество ассортимента товаров; рыночная демография; рыночные исследования и разработки; пред-

продажное и последовательное обслуживание клиентов; сбыт, реклама, продвижение товара.

Решение многих проблем современного предприятия зависит от обеспеченности как производства, так и управления квалифицированными кадрами. При исследовании кадрового потенциала анализируется кадровый состав организации на текущий момент и потребность в кадрах в будущем; компетентность и подготовка высшего руководства предприятия; система мотивации работников; соответствие персонала текущим и стратегическим целям и задачам.

Исследования в области организационной культуры и имиджа фирмы дают возможность оценить неформальную структуру организации; систему общения и поведения работников; последовательность предприятия в своей деятельности и достижении целей; положение предприятия по сравнению с другими организациями; способность привлекать высококвалифицированных специалистов.

Сказанное выше относится к факторам внутренней среды организации. Однако проводимые исследования как составная часть менеджмента должны анализировать и факторы внешней среды организации.

Анализ внешней среды служит инструментом, при помощи которого разработчики стратегии контролируют внешние по отношению к организации факторы с целью предвидеть потенциальные угрозы и открывающиеся новые возможности. Анализ внешней среды позволяет своевременно спрогнозировать появление угроз и возможностей, разработать ситуационные планы на случай возникновения непредвиденных обстоятельств, разработать стратегию, которая позволит организации достигнуть целей и превратить потенциальные угрозы в выгодные возможности. Угрозы и возможности могут проявляться в областях внешнего окружения, соответственно им группируются факторы, подвергаемые анализу.

При анализе экономических факторов рассматриваются темпы инфляции (дефляции), налоговые ставки, международный платежный баланс, уровень занятости населения, платежеспособность предприятий.

Анализ политических факторов дает возможность наблюдать современную ситуацию, учитывая соглашения по тарифам и торговле между странами; протекционистскую таможенную политику, направленную против других стран; нормативные акты федерального правительства и местных органов власти, уровни развития правового регу-

лирования экономики, отношение государства и ведущих политиков к антимонопольному законодательству, кредитную политику властей и т.д.

Рыночные факторы включают многочисленные характеристики, которые оказывают непосредственное влияние на эффективность работы организации. Их анализ позволяет руководителям разработать оптимальную стратегию организации и укрепить ее позиции на рынке. При этом исследуются демографические условия деятельности предприятия, уровень доходов населения и их распределение, жизненные циклы различных товаров и услуг, уровень конкуренции, доля рынка, занимаемая организацией и его емкость и др.

При анализе социальных факторов учитывают обостренные национальные чувства, отношение основной массы населения к предпринимательству, развитие движения в защиту прав потребителей, изменение общественных ценностей, изменение роли управляющих в производстве и их социальных установок.

Анализ технологической внешней среды позволяет не упустить моменты появления в ней изменений, которые представляют угрозу самому существованию организации. Он должен учитывать изменения в технологии производства, конструкционных материалах, в применении вычислительной техники для проектирования новых товаров и услуг, в управлении, изменении в технологии сбора, обработки и передаче информации, в средствах связи.

Анализ факторов конкуренции предполагает постоянный контроль со стороны руководства за действиями конкурентов. В анализе конкурентов выделяются четыре диагностические зоны:

- анализ будущих целей конкурентов;
- оценка их текущей стратегии;
- оценка предпосылок относительно конкурентов и перспектив развития отрасли;
- изучение сильных и слабых сторон конкурентов. Контроль деятельности конкурентов позволяет руководству организации постоянно быть готовым к потенциальным угрозам.

Анализ международных факторов приобрел важное значение для отечественных организаций после отмены государственной монополии на внешнюю торговлю. В процессе анализа отслеживается политика правительств других стран, направление развития совместного предпринимательства и международных отношений, уровень экономического развития зарубежных фирм-партнеров.

Анализ внешней среды, проведенный посредством исследования рассмотренных выше групп факторов, облегчает руководству организации получить ответы на интересующие его вопросы:

- какие изменения во внешнем окружении воздействуют на текущую стратегию организации;
- какие факторы представляют угрозу для текущей стратегии организации;
- какие факторы представляют большие возможности для достижения общефирменных целей.

Таким образом, исследования как составная часть менеджмента организации – это совокупность методов организационного и технико-экономического исследования всех указанных выше факторов и системных характеристик конкретной организации.

Поиск путей и методов совершенствования системных характеристик является основной целью исследований систем управления как составной части менеджмента организации. К таким характеристикам с позиции общего менеджмента относятся:

- цели системы управления;
- функции управления;
- управленческие решения;
- структура управления.

В основу исследования как составной части менеджмента организации положены следующие принципы:

- системный подход, означающий исследование конкретного объекта как системы, включающей в себя все составные элементы или характеристики организации как системы, т.е. характеристики «входа», «процесса» и «выхода». Сюда также включаются методы управления, технология управления, организационная структура, кадры управления, технические средства управления, информация. Рассматриваются связи объекта между элементами, а также внешние связи объекта, позволяющие рассматривать его как подсистему для более высокого уровня;
- функциональный подход, который означает исследование функций управления, обеспечивающих принятие управленческих решений заданного уровня качества при минимальных затратах на управление или производство;
- общегосударственный подход к оценке результатов управленческой деятельности и затрат на содержание аппарата управления;

- творческий коллективный подход для поиска наиболее экономичного и эффективного варианта совершенствования системы управления.

Исследования как составная часть менеджмента выдвигают следующие задачи:

- достижение оптимального соотношения между управляемой и управляющей подсистемами (сюда входят показатели норм управляемости, показатели эффективности работы аппарата управления, сокращение затрат на управление);

- повышение производительности труда управленческих работников и рабочих производственных подразделений;

- улучшение использования материальных, трудовых, финансовых ресурсов в управляющей и управляемой подсистемах;

- снижение затрат на продукцию или услуги и повышение их качества.

В результате проведения исследований должны быть сформулированы конкретные предложения по совершенствованию системы управления организацией.

Исследование систем управления можно разбить на следующие этапы:

- выявление необходимости исследования (наличие проблемы или задачи, которые необходимо разрешить для достижения поставленных целей);

- постановка цели исследования;

- определение объекта и предмета исследования. Объектом исследования является структура (подразделение, предприятие, объединение предприятий, отрасль, национальное хозяйство), ее внутренняя и внешняя среда. Предметом исследования может быть задача или проблема, которые не могут быть решены без проведения исследования;

- определение методов, с помощью которых могут быть решены проблемы;

- определение ресурсов, которые необходимы для успешного проведения исследования (материальных, финансовых, трудовых, информационных и др.), и изучение ресурсов, которые имеются у организации на данный момент;

- определение результатов исследования, т. е. планирование итогов.

Исследование систем управления необходимо проводить:

- при совершенствовании системы управления действующей организацией;

- разработке системы управления вновь создающейся организации;
- совершенствовании системы управления производственных объединений или предприятий в период реконструкции или технического перевооружения;
- совершенствовании системы управления вследствие изменения формы собственности;
- решении иных вопросов, связанных с функционированием систем и управлением ими.

Существует различие между вышеуказанной учебной дисциплиной и наукой. Наука – глубокое теоретическое знание о процессах, явлениях, их взаимосвязи и развитии. Учебная дисциплина – первичные знания, которые преподаются студентам для ознакомления с основами науки.

Контрольные вопросы

1. Каково содержание исследования как вида деятельности человека?
2. Что понимается под исследованием систем управления? Какие виды исследований вы знаете?
3. Охарактеризуйте этапы проведения исследований.
4. Почему ИСУ – составная часть менеджмента организации?
5. Как реализуются исследования в практике управления?

2. Системный анализ в исследовании систем управления

*Знание некоторых принципов легко
возмещает незнание некоторых фактов.
К. Гельвеций*

2.1. Общие понятия и суть системного анализа

Появление системного анализа знаменует переход от решения хорошо структурированных, формализуемых проблем (когда четко определены цели, пути их реализации и критерии) к решению проблем слабо структурированных (состав элементов и их взаимосвязи установлены только частично, возникают такие проблемы, как правило, в условиях неопределенности и содержат неформализуемые элементы, неперебиваемые на язык математики).

Системный анализ допускает в отличие от большинства научных дисциплин, стремящихся к формализации, что в определенных ситуациях неформализуемые решения, принимаемые человеком, являются более предпочтительными. Он помогает более эффективно и последовательно использовать знания и интуицию специалистов, привлекаемых к решению проблемы, служит целям поиска наиболее реальных, обеспечивающих максимальное удовлетворение поставленных требований к решению возникших проблем. При этом осуществляется полная и всесторонняя проверка различных вариантов действий с точки зрения количественного и качественного сопоставления затраченных ресурсов с получаемым эффектом. Одна из задач системного анализа заключается также в прояснении проблем, стоящих перед лицами, принимающими решения, с тем, чтобы все основные последствия этих решений можно было бы учитывать в своих действиях. Количественные расчеты помогают ответственному лицу за принятие решения более строго подойти к оценке возможных вариантов действий и выбрать наилучший из них с учетом дополнительных, неформализуемых факторов, которые могут быть неизвестны узким специалистам, готовящим решение.

Системный подход позволяет выделить наиболее существенное в исследуемых объектах и явлениях, игнорировать второстепенное,

упрощает и упорядочивает в целом изучаемые процессы. Для анализа сложных ситуаций и явлений такой подход весьма важен, однако, как правило, построение системы исследования служит предпосылкой для разработки или реализации конкретной ситуации.

Суть системного анализа состоит в рассмотрении каждого элемента системы, функционирующего в условиях неопределенности, с целью добиться того, чтобы система в целом могла выполнять свою задачу в своем системном окружении при минимальном расходе ресурсов и с минимальным риском.

Системный анализ характеризуется наличием определенных логических элементов, практически присутствующих в анализе любой проблемы. Именно сочетание этих логических элементов в определенной последовательности, диктуемой структурой проблемы и причинно-следственными связями, приводит к системному решению проблемы. Логические элементы это кирпичики здания системного анализа, образующие логическую цепь: «цели – пути достижения целей – потребные ресурсы». Кроме того, при решении задач этой логической цепочки широко используются различные модели и критерии. Весь процесс системного анализа состоит, таким образом, из ряда структурно-логических элементов [6].

Помимо решения возникших проблем с соблюдением логической цепочки «цели – пути достижения целей – потребные ресурсы» системному анализу присуща определенная последовательность его проведения. Системный анализ состоит, как правило, в последовательном приближении к требуемым результатам и содержит следующие этапы:

- постановка задачи;
- исследование;
- анализ;
- предварительное суждение (согласование);
- подтверждение (экспериментальная проверка);
- окончательное суждение и реализация принятого решения.

В системном анализе социально-экономических систем, используются два определения систем:

1) дескриптивное (описательное) – определение предмета или объекта через его свойства. Дескриптивные определения строятся по следующему правилу: то, что обладает определенными свойствами и есть предмет.

2) конструктивное (операциональное) определение – предполагает описание строения объекта. При конструктивном определении система описывается как единство входа, выхода и процессора.

Вводится понятие функции системы (ее предназначение, ее миссия). Функцию не следует путать с целью системы.

Цель системы можно определить, как ее определенное желаемое состояние, желаемое значение параметров. Обычно цель формируется в виде количественных характеристик, в то время как функция системы формируется в виде качественного основного признака всех возможных результатов действия системы.

Любая система выступает как единство функций и структур. Под структурой понимается способ деления целого на части или организация частей в систему. При рассмотрении структуры объекта, учитываются любые связи и отношения элементов объекта, и только такие, для которых сохраняется нечто постоянное и инвариантное.

Понятие структуры системы включает в себя не все взаимодействующие элементы объекта, а только устойчивые во времени. Чаще всего используют иерархическую структуру организации элементов в виде нижестороннего дерева (растущего вниз - рис. 2.1а), реже - верхнестороннего дерева (растущего вверх - рис. 2.1б).

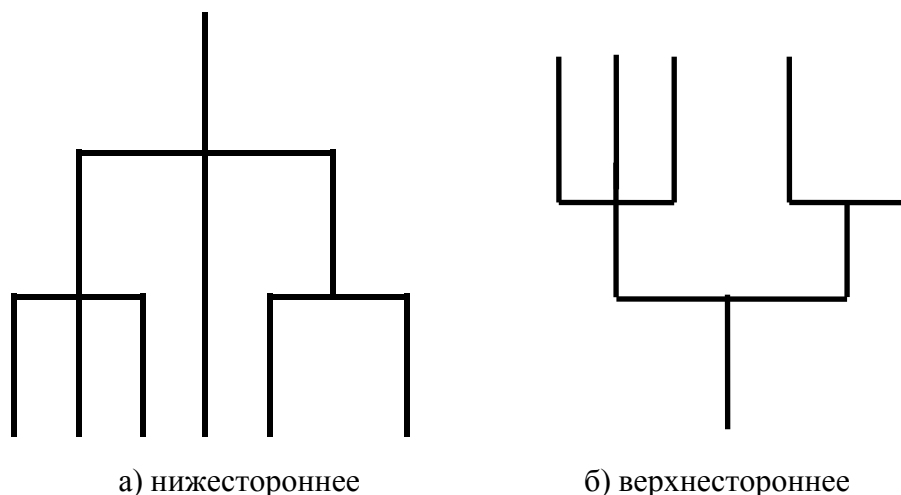


Рис. 2.1. Иерархическая структура в виде дерева

Функция и структура определенным образом взаимосвязаны. В естественных системах функция является прямым следствием способа существования системы, обуславливающая ее структуру. В живых системах изменение структуры приводит (в точности) к изменению функции. А вот в искусственных системах без установления функции

невозможно понять сущность ее структур. И структура, и функция являются выражением единой сущности, а именно целого.

В менеджменте организации системный анализ – это комплекс исследований, направленных на выявление общих тенденций и факторов развития организации и выработку мероприятий по совершенствованию системы управления и всей производственно-хозяйственной деятельности организации. Системный анализ позволяет выявить целесообразность создания либо совершенствования организации, определить, к какому классу сложности она относится, выявить наиболее эффективные методы научной организации управленческого труда, которые применялись ранее другими. Системный анализ деятельности организации проводится на ранних стадиях работ по созданию конкретной системы управления. Конечной целью системного анализа является разработка и внедрение выбранной эталонной модели системы управления.

В соответствии с главной целью необходимо выполнять следующие исследования системного характера:

- 1) выявить общие тенденции развития данного предприятия и его место и роль в современной рыночной экономике;
- 2) установить особенности функционирования предприятия и его отдельных подразделений;
- 3) выявить условия, обеспечивающие достижение поставленных целей;
- 4) определить условия, препятствующие достижению целей;
- 5) осуществить сбор необходимых данных для проведения анализа и разработки мероприятий по совершенствованию действующей системы управления;
- 6) использовать передовой опыт других предприятий;
- 7) изучить необходимые сведения для адаптации выбранной (синтезированной) эталонной модели к условиям рассматриваемого предприятия.

В процессе системного анализа находятся следующие характеристики:

- 1) роль и место данного предприятия в отрасли;
- 2) состояние производственно-хозяйственной деятельности предприятия;
- 3) производственная структура предприятия;
- 4) система управления и ее организационная структура;

5) особенности взаимодействия предприятия с поставщиками, потребителями и вышестоящими организациями;

6) инновационные потребности (возможные связи данного предприятия с научно-исследовательскими и проектно-конструкторскими организациями);

7) формы и методы стимулирования и оплаты труда сотрудников.

Таким образом, системный анализ начинается с уточнения или формулирования целей конкретной системы управления (предприятия или компании) и поиска критерия эффективности, который должен быть выражен в виде конкретного показателя. Как правило, большинство организаций являются многоцелевыми. Множество целей вытекает из особенностей развития предприятия (компании) и его фактического состояния в рассматриваемый период времени, а также состояния окружающей среды (СТЭП-факторы: социальные, технологические, экономические, политические). Четко и грамотно сформулированные цели развития предприятия (компании) являются основой для системного анализа и разработки программы исследований.

Программа системного анализа включает перечень вопросов, подлежащих исследованию, и их приоритетность. Например, программа системного анализа может включать следующие разделы:

- анализ предприятия в целом;
- анализ типа производства и его технико-экономическая характеристика;
- анализ основных подразделений предприятия, выпускающих продукцию (услуги);
- анализ вспомогательных и обслуживающих подразделений;
- анализ системы управления предприятием;
- анализ форм связей документов, действующих на предприятии, маршруты их движения и технология обработки.

Каждый раздел программы представляет собой самостоятельное исследование и начинается с постановки целей и задач анализа. Этот этап работы является наиболее важным, так как от него зависит весь ход проведения исследований, выбор приоритетных задач и в конечном итоге реформирование конкретной системы управления. В табл. 2.1 показано, как могут быть увязаны конкретные цели и задачи анализа [7].

Таблица 2. 1. Основные цели и задачи анализа предприятия

Формулировка цели	Задачи анализа	Примечания
Увеличение выпуска конкурентоспособной продукции	Изучение рынка сбыта (спрос и предложение)	Принимается в качестве стратегии развития
Повышение рентабельности производства	Изучение финансового состояния предприятия	Применяется в качестве критерия
Обеспечение ритмичности производства	Изучение работы производственно-диспетчерского отдела	Определение оптимальной величины заделов
Повышение обоснованности производственных планов	Изучение работы планово-экономического отдела	Улучшение планирования
Внедрение методов маркетингового исследования	Изучение работы отдела маркетинга	Расширение отдела маркетинга
Обоснование и разработка программы развития предприятия	Разработка конкретных бизнес-планов по каждому изданию	Улучшение баланса мощностей

Как отмечалось выше, первостепенной задачей системного анализа является определение глобальной цели развития организации и целей функционирования. Имея конкретные, четко сформулированные цели, можно выявить и проанализировать факторы, способствующие либо препятствующие скорейшему достижению этих целей. Рассмотрим это на конкретных примерах.

На рис.2.2 приведен пример структуризации выбранных целей функционирования предприятия.



Рис. 2.2. Фрагмент дерева целей организации

Как видно из рис. 2.2, для реализации цели 1 «Повышение эффективности функционирования предприятия» необходимо реализовать как минимум три подцели:

- 1.1.«Внедрение новой техники»;
- 1.2.«Совершенствование организации производства»;
- 1.3.«Совершенствование системы управления».

Выявив указанные подцели, необходимо исследовать и проанализировать факторы, способствующие и препятствующие их достижению. Рассмотрим их в табл. 2.2 и 2.3.

Таблица 2.2. Факторы, способствующие достижению целей

Цели		
Внедрение новой техники	Совершенствование организации производства	Совершенствование системы управления
Наличие финансовых средств	Внедрение новых поточных линий	Совершенствование структуры управления
Внедрение новой техники в цехах №1 и №2	Внедрение бригадных форм организации труда	Сокращение численности аппарата управления
Внедрение прогрессивных технологий	Совершенствование оплаты труда	Совершенствование технологии подготовки управленческих решений
Совершенствование действующих технологий	Внедрение прогрессивных норм и расценок	Сокращение документооборота

Следует иметь в виду, что для анализа организации на основе системы целей необходимо выявить и сформулировать совокупность всех целей функционирования на каждом уровне системы управления. В таком случае дерево целей будет наиболее полным. Главная задача такой структуризации заключается в том, чтобы довести цель до каждого конкретного подразделения и исполнителя. Это является залогом успешной реализации функциональной стратегии организации.

В результате проведения системного анализа обосновывается целесообразность рационализации системы управления и на основе этого:

1. Принимается решение о внедрении выбранной системы управления.
2. Разрабатывается регламентирующая документация.
3. Разрабатывается конечная схема процесса управления.
4. Разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по совершенствованию управления предприятием.

5. Выбираются конкретные научно обоснованные методы управления.
6. Формируется новая корпоративная культура предприятия.

Таблица 2.3. Факторы, препятствующие достижению целей

Цели		
Внедрение новой техники	Совершенствование организации производства	Совершенствование системы управления
Отсутствие финансирования на приобретение новой техники	Отсутствие объемных расчетов для внедрения поточных линий	Несвоевременность принятия управленческих решений
Невыполнение плана внедрения техники	Оторванность зарплаты от конечного результата	Перегрузка отдельных структурных подразделений
Большая энергоемкость техники	Большие простои оборудования	Отсутствие персональной ответственности за принятие управленческих решений
Несогласованность технологических проработок изделия	Не своевременная поставка заготовок	Отсутствие процедур принятия решений
-	Несвоевременность пересмотра норм и расценок	Несвоевременность пересмотра должностных инструкций
-	Низкая культура производства	Отсутствие должностных инструкций

2.2. Основные подходы в системном исследовании

Системный подход в менеджменте организации – это такое направление методологии научного познания и практической деятельности, в основе которого лежит исследование любого объекта как сложной целостной кибернетической социально-экономической системы.

Понятие «система» уже было рассмотрено ранее, оно является одним из центральных понятий системного анализа, а в современной теории познания – общеметодологическим, и определяется в общей теории систем как множество взаимосвязанных элементов, образующих устойчивое единство и целостность и обладающее интегральными свойствами и закономерностями. В теории системного анализа этими свойствами являются: целостность, структурность, иерархич-

ность, множественность описания, взаимозависимость системы и внешней среды.

При системном подходе важное значение приобретает изучение характеристик организации как системы, т.е. характеристик «входа», «процесса» и «выхода». На основе маркетинговых исследований сначала исследуют параметры «выхода», т.е. товары или услуги, а именно: что производить, с какими показателями качества, с какими затратами, для кого, в какие сроки продавать и по какой цене. Ответы на эти вопросы должны быть четкими и своевременными. На «выходе» в итоге должна быть конкурентоспособная продукция либо услуги. Затем определяют параметры входа, т.е. исследуют потребность в ресурсах (материальных, финансовых, трудовых и информационных), которые определяются после детального изучения организационно-технического уровня рассматриваемой системы (уровня техники, технологии, особенности организации производства, труда и управления) и параметров внешней среды (экономической, геополитической, социальной, экологической и др.). После этого, не менее важное значение приобретает исследование параметров процесса, преобразующего ресурсы в готовую продукцию. На этом этапе в зависимости от объекта исследования рассматривается производственная технология, либо технология управления, а также факторы и пути ее совершенствования.

В целом системный подход позволяет нам комплексно оценить любую производственно-хозяйственную деятельность и деятельность системы управления на уровне конкретных характеристик. Это поможет анализировать любую ситуацию в пределах отдельно взятой системы, выявить характер проблем входа, процесса и выхода. Применение системного подхода позволяет наилучшим образом организовать процесс принятия решений на всех уровнях в системе управления.

Комплексный подход предполагает учитывать при анализе как внутреннюю, так и внешнюю среду организации. Это означает, что необходимо учитывать не только внутренние, но и внешние факторы – экономические, геополитические, социальные, демографические, экологические и др. Эти факторы – важные аспекты при анализе организаций и, к сожалению, учитываются не всегда. Например, часто социальные вопросы при проектировании новых организаций не учитываются, либо откладываются. При внедрении новой техники не всегда принимаются во внимание показатели эргономичности, что приводит к повышению утомляемости рабочих и в итоге – к снижению произ-

водительности труда. При формировании новых трудовых коллективов должным образом не учитываются социально-психологические аспекты, в частности, проблемы мотивации труда. Суммируя сказанное, можно утверждать, что комплексный подход является необходимым условием при решении задачи анализа организации.

Интеграционный подход используется для исследования функциональных связей информационного обеспечения систем управления. Его суть в том, что исследования осуществляются как по вертикали (между отдельными элементами системы управления), так и по горизонтали (на всех стадиях жизненного цикла продукта). Под интеграцией понимается объединение субъектов управления для усиления взаимодействия всех элементов системы управления конкретной организации. При таком подходе появляются более прочные связи между отдельными подсистемами организации, более конкретные задания. Например, управляющая система задает службам и подразделениям организации конкретные показатели их деятельности по качеству, количеству, затратам ресурсов, срокам и т.д. На основе выполнения этих показателей достигаются поставленные цели.

Интеграция по горизонтали по стадиям жизненного цикла продукта требует формирования единой и четкой информационной системы управления, которая должна включать, прежде всего, показатели качества и количества затрат по стадиям научно-исследовательской, конструкторской и технологической подготовки производства, а также показатели собственно производства, внедрения, эксплуатации и снятия изделия с производства. Такая согласованность показателей по стадиям жизненного цикла продукта позволяет создать структуру управления, обеспечивающую оперативность и гибкость управления.

Интеграция по вертикали представляет собой объединение юридически самостоятельных организаций для наилучшего достижения поставленных целей. Это обеспечивается, во-первых, объединением усилий людей, т.е. синергетическим эффектом, во-вторых, созданием новых научно-экспериментальных баз, внедрением новых технологий и нового оборудования. Это, в свою очередь, создает условия для улучшения связей по вертикали между федеральными, муниципальными органами управления и отдельными организациями, особенно в производственной и социальной сферах деятельности. Такая интеграция обеспечивает наилучший контроль и регулирование в процессе реализации новых указов, постановлений и другой регламентирую-

щей документации. Интеграция дает организациям дополнительные возможности для повышения их конкурентоспособности за счет расширения сотрудничества. Появляется более широкий простор для развития и внедрения новых идей, выпуска более качественной продукции, оперативность в реализации принятых решений.

Применение интеграционного подхода создает условия для наилучшего осуществления стратегических задач на всех уровнях в системе управления: на уровне холдинга, отдельных компаний и конкретных подразделений.

Ситуационный подход заключается в том, что побудительным мотивом к проведению анализа являются конкретные ситуации, широкий диапазон которых существенно влияет на эффективность управления. При таком подходе система управления в зависимости от характера ситуаций может менять любую из своих характеристик. Объектами анализа в данном случае могут быть:

- структура управления: в зависимости от ситуации и на основании проведенных объемных расчетов выбирается структура управления с преобладанием либо вертикальных, либо горизонтальных связей;
- методы управления;
- стиль руководства: в зависимости от профессионализма, численности и личностных качеств сотрудников выбирается стиль руководства, ориентированный либо на задачи, либо на человеческие отношения;
- внешняя и внутренняя среда организации;
- стратегия развития организации;
- технологические особенности производственного процесса.

Маркетинговый подход предполагает проведение анализа организаций на основе результатов маркетинговых исследований. Главной целью при таком подходе является ориентация управляющей системы на потребителя. Реализация поставленной цели требует прежде всего совершенствования деловой стратегии организаций, цель которой обеспечить своей организации устойчивое конкурентное преимущество. Маркетинговый анализ призван выявить эти конкурентные преимущества и факторы, их определяющие.

Как показала практика проведения исследований, к таким факторам относятся следующие:

- качество продукции или услуг;
- качество управления самой организацией;

- маркетинговое качество, т.е. свойство товара соответствовать реальной потребности населения.

При этом важно учитывать конкурентную позицию, т.е. позицию исследуемой организации в отрасли на данный период времени, поскольку конкурентная борьба – мероприятие дорогостоящее и рынок характеризуется высокими входными барьерами.

Таким образом, значение маркетингового подхода в том, чтобы обеспечить организацию всей необходимой информацией, знание которой позволит надолго удержать и сохранить свою конкурентную позицию в отрасли.

Инновационный подход основан на умении организации быстро реагировать на изменения, диктуемые внешней средой. Это касается внедрения нововведений, новых технических решений, неуклонного возобновления производства новых товаров и услуг для наилучшего удовлетворения потребностей рынка сбыта. Залог успешного функционирования любой организации в том, что она должна идти не только вровень с техническим прогрессом, но и опережать его.

Внедрение инноватики также требует проведения системного анализа, а именно возможностей организации для внедрения того или иного новшества. Процесс анализа при инновационном подходе весьма сложен и охватывает все стадии жизненного цикла продукта. Рассмотрим эти стадии:

1. Анализ возможности проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Здесь необходимо определить, располагает ли данная организация необходимыми финансовыми ресурсами, поскольку расходы на разработку инновационных идей и их внедрение все интенсивнее возрастают. Как правило, финансирование осуществляется инвестиционными компаниями, частными и государственными фондами, при этом финансируется определенный проект или новая научная идея. Финансирование осуществляется в несколько этапов: сначала прикладные исследования, затем опытные разработки и на заключительном этапе – финансирование массового производства. Поиск надежных финансовых инвесторов имеет немаловажное значение, поскольку наукоемкое производство таит в себе большую неопределенность. Многие нововведения не доходят до массового производства из-за того, что отвергаются рынком и финансовый риск здесь достаточно велик. На этой стадии также необходимо выяснить, имеется ли в команде исполнителей специальная группа людей,

которая будет заниматься разработкой и реализацией инновационных проектов и какова их профессиональная подготовка.

2. Анализ возможности внедрения в производство результатов НИОКР. Здесь необходимо определить техническую, организационную и экономическую целесообразность внедрения новой техники либо технологии.

3. Анализ возможности вывода нового продукта на рынок. Особую роль здесь должен сыграть маркетинговый подход. Необходимо изучить требования рынка, характер продукции подобного типа, пользующейся спросом, определить, где она производится и в каком количестве. Немаловажную роль играет и собственная конкурентная позиция. Именно на этой стадии анализа должна в наибольшей степени проявить себя деловая (конкурентная) стратегия организации, от которой зависит продолжительность жизни товара – от первых продаж до насыщения спроса и ухода с рынка. При инновационном подходе необходимо помнить: чтобы успешно конкурировать на рынке, необходимо дать возможность изобретателям создавать новые вещи, свободно творить и доводить свои изобретения до успешной реализации. Для этого команде изобретателей необходима определенная свобода творчества: право принимать решения и отвечать за конечные результаты. Управление организации должно быть направлено на поощрение инициативы и предприимчивости изобретателей.

Нормативный подход предполагает анализ любой системы управления с целью ее совершенствования, связанный с учетом совокупности важнейших нормативов, которыми руководствуется в своей деятельности аппарат компании. Это и установленные для каждой отрасли нормативы, например, нормы управляемости и нормативы, разрабатываемые самими проектировщиками (Положение об организации, должностные инструкции, штатное расписание и другие). Нормативы могут иметь целевую, функциональную и социальную направленность.

К целевым нормативам относится все то, что обеспечивает реализацию поставленных перед организацией целей. Это, прежде всего, показатели качества продукции, ресурсоемкость продукции, эргономические показатели, показатели надежности, а также технический уровень производства.

К функциональным нормативам относится качество и своевременность проработки планов, четкая организованность подразделений, оперативный учет и контроль, строгое распределение функцио-

нальных обязанностей в каждом структурном подразделении организации.

Нормативы в социальной сфере должны обеспечить оптимальные условия для социального развития коллектива. Сюда включаются показатели стимулирования и охраны труда, показатели обеспеченности всех сотрудников необходимыми техническими средствами для успешной работы. Сюда также относится необходимость систематического повышения профессионального роста, хорошая мотивация, правовые и экологические нормативы.

Таким образом, нормативный подход при проведении анализа требует учета всей совокупности нормативов при управлении ресурсами, процессом и продуктом. Чем больше будет научно обоснованных нормативов по всем аспектам деятельности организации, тем скорее придет успех в достижении поставленных целей.

Эмпирический подход – подход, при котором объект исследуется на основе уже имеющегося опыта. При данном подходе изучаются предшествующие аналогичные случаи и вырабатываются общие правила поведения в сходных ситуациях. Используются методы аналогий, которые заключаются в анализе уже имеющегося опыта и оценивании возможности его использования в конкретных случаях, методы сравнений и т. д.

Поведенческий подход обеспечивает создание всех необходимых условий для реализации творческих способностей каждого сотрудника, осознания собственной значимости в управлении организацией. Особое значение для менеджеров здесь приобретает изучение различных поведенческих подходов, которые рекомендует общий менеджмент и исследование возможности их применения в процессе анализа организации.

Моделирование – подход построения модели организации, в которой отражаются все подсистемы, элементы, взаимосвязи и закономерности функционирования организации.

Операциональный подход – подход, в котором выделяются функции и работы для анализа процесса управления, оценка трудозатрат и затрат ресурсов.

Необходимо помнить, что человек – это самый важный элемент в системе управления организацией. Удачно подобранная команда единомышленников и партнеров, способных понимать и внедрять идеи своего руководителя – важнейшее условие экономического успеха.

2.3. Виды связи между элементами системы управления

В системном анализе отдельные стороны, характеризующие исследуемый процесс, рассматриваются как элементы сложной системы с целью изучения их взаимосвязи. Связи между элементами СУ могут быть жесткими и гибкими, изменяющимися в процессе функционирования системы, а также непосредственными и опосредованными.

С точки зрения кибернетики, связь — это относительно устойчивый процесс обмена информацией, которая регулирует поведение систем. Наиболее важными считаются следующие виды связей: прямые, обратные, рекурсивные, синергетические и циклические [6,16].

Прямая связь — это способ соединения элементов в системе, при котором выходное воздействие одного элемента передается на вход другого элемента и общий выход системы не оказывает влияния на ее вход (рис.2.3).

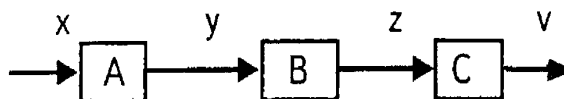


Рис. 2.3. Прямая связь элементов системы управления:

A, B, C – операторы; например, расчетные работники бухгалтерии, выполняющие расчеты по алгоритмам A, B и C

Для этой системы можно записать уравнения связи входов и выходов:

$$\begin{cases} y = Ax; \\ z = By; \\ v = Cz. \end{cases} \quad (2.1)$$

Функциональные операторы могут выполнять разные преобразования входов в выходы:

- 1) $y = kx$ — пропорциональное преобразование (П),
- 2) $y = k (dx/dt)$ — дифференцирующее преобразование (Д),
- 3) $y = k \int_0^t x dt$ — интегральное преобразование (И).

Если все звенья пропорциональные, то реализуется П - закон управления.

Если звенья дифференцирующие и П - звенья, то ПД - закон.

Если все звенья интегральные, то И - закон.

Выбор закона управления определяется решаемыми задачами управления. Если зависимости А, В и С - пропорциональные, то подстановкой получаем зависимость выхода от входа:

$$v = ABCx \quad (2.2)$$

и передаточную функцию

$$\frac{v}{x} = ABC. \quad (2.3)$$

Графически выражения (2.1), (2.2) имеют вид прямой зависимости.

Противоположным понятием является обратная связь, в которой общий выход системы передается на ее вход (рис.2.4). Другим словами, обратная связь (ОС) характеризует использование в управлении информации, поступающей от объекта управления. Обратная связь считается положительной, если возрастающие результаты усиливают сам процесс, и отрицательной — если ослабляют.

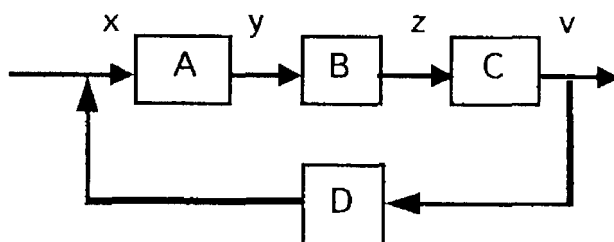


Рис. 2.4. Система с ОС элементов

Проведя таким же образом выводы, получаем разные зависимости $v = f(x)$, характеризующие эффекты положительной и отрицательной обратной связи.

$$\begin{cases} y = A(x + u); \\ z = By; \\ v = Cz; \\ u = Dv. \end{cases} \quad (2.4)$$

Последовательно подставляя значения переменных, получим следующие выражения для закона управления:

$$\begin{cases} v = ABC(x + u); \\ v = ABC(x + Dv); \\ v = ABCx + ABCDv, \end{cases} \quad (2.5)$$

$$v = \frac{ABCx}{1 - ABCD} ; \quad \frac{v}{x} = \frac{ABC}{1 - ABCD}. \quad (2.6)$$

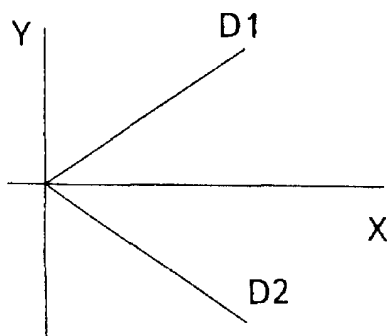


Рис. 2.5. Закон управления

На таком же принципе построено действие мультипликатора Кейнса в экономике.

При $A = B = C = 1$ и

1) $D1 = 2$;

2) $D2 = 0,2$; получаем разные закономерности $v = f(x)$ (рис. 2.5).

При $D1$ имеется положительная обратная связь и возможна неустойчивая работа системы (рис.2.5), при $D2$ - связь отрицательная, ведущая к стабильности.

Также для другой схемы соединения элементов (рис. 2.6) выведем уравнения (2.8), (2.9) закона функционирования.

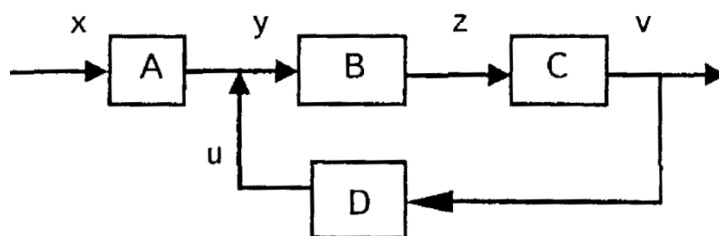


Рис. 2.6. Одноконтурная ОС элементов

$$\begin{cases} y = Ax; \\ x = B(y + u); \\ v = Cz; \\ u = Dv, \end{cases} \quad (2.7)$$

$$v = CB(Ax + Dv);$$

$$v = CBAx + CBDv;$$

$$v = CBAx / (1 - CBD); \quad (2.8)$$

$$v/x = CBA / (1 - CBD). \quad (2.9)$$

Для схемы с двумя контурами обратных связей (рис.2.7) получаем более сложные зависимости входа от выхода.

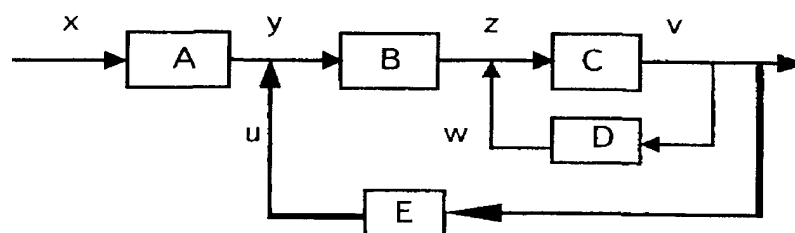


Рис. 2.7. Двухконтурная ОС элементов

Множество обратных связей в экономике и в системе управления фирмы обеспечивают их устойчивость. При двух обратных связях имеем 5 уравнений работы элементов и закон управления в виде (2.11), (2.12).

$$\begin{cases} y = A(x+u); \\ z = By; \\ v = C(z+w); \\ w = Dv; \\ u = Ev. \end{cases} \quad (2.10)$$

$$v = C(BAx + BAu + Dv);$$

$$v = C(BAx + BAEv + Dv);$$

$$v = CBAx / (1 - CBAE - CD); \quad (2.11)$$

$$v = CBA / (1 - CBAE - CD); \quad (2.12)$$

Рекурсивная связь – необходимая связь между экономическими явлениями и объектами, при которой становится ясно, где причина, а где следствие. Например, затраты в экономике всегда выступают в качестве причины, а их результаты – в качестве следствия. Таким образом, между затратами и результатами существует рекурсивная (*необратимая*) связь.

Синергетическая связь в кибернетике и общей теории систем определяется как связь, которая при совместных действиях независимых элементов системы обеспечивает увеличение общего эффекта до величины большей, чем сумма эффектов этих же элементов, действующих независимо. Следовательно, это усиливающая связь элементов системы.

Размышляя о стратегическом планировании, М. Мескон с соавторами вводит требование непротиворечивости целей фирмы: «Действия и решения, необходимые для достижения одной цели, не должны мешать достижению других целей. Представляется привлекательной идея буквальной трактовки приведённого требования – как увеличение вероятности достижения одних целей при условии реализации других. Такая синергия целей тем более желательна, что в действительности трудно добиться их строгого разделения и исключить взаимовлияние, особенно учитывая их разновременность и необходимость соответствующей соподчинённости. Какое-то взаимовлияние всё равно будет и вопрос заключается не в том, чтобы его исключить, а в том, чтобы сделать его неотрицательным; поскольку же надёжность точечной оценки заведомо ниже, чем интервальной, есть смысл сразу ориентироваться на позитивное взаимовлияние, т.е. на получение синергического эффекта».

Циклическая связь – это связь между элементами системы, при которой выход одного элемента является входом другого, выход которого, в свою очередь, оказывается входом первого. Циклическая связь является разновидностью (причем усложненной и опосредованной) обратной связи. Циклическая связь весьма распространена в экономических системах, причем в разных формах и сочетаниях. Например, повышение уровня жизни населения способствует росту способности людей к труду, а это приводит, в свою очередь, к повышению уровня жизни. Циклическая связь распространена в массовых системах обслуживания, например, при последовательном обслуживании поступившей на склад заявки и др.

Поскольку главная отличительная особенность сложной системы – тесная взаимосвязь всех ее элементов, то системный подход к анализу экономических явлений означает:

- учет этих взаимосвязей;
 - изучение отдельных экономических объектов как структурных частей более сложных систем;
 - выявление роли каждого из них в общем процессе функционирования экономической системы;
 - воздействие системы в целом на отдельные её элементы.
- Соответственно системный анализ сводится:
- к уточнению сложной проблемы и ее структуризации в серию задач, решаемых с помощью экономико-математических методов;
 - нахождению критериев их решения;

- детализации целей;
- конструированию эффективной организации для достижения целей.

Системный анализ любого объекта проводится в несколько этапов, которые содержат следующие цели:

- постановка задачи – определение объекта исследования, постановка целей, задание критериев для изучения объекта и управления им;
- выделение системы, ее структуризация;
- составление математической модели изучаемой системы: параметризация, установление зависимостей между введенными параметрами, упрощение описания системы путем выделения подсистем и определения их иерархии, окончательная фиксация целей и критериев.

Системный анализ начинается с интуитивной и лишь в общих чертах сформулированной постановки проблемы, а заканчивается выбором решений, оптимизированных с помощью строгих математических методов, и имеет целью снятие неопределенности слабоструктурированной проблемы. Рассмотрим более подробно этапы системного анализа.

1-й этап. Постановка проблемы и формулировка общей цели и критерия эффективности функционирования системы. На этой стадии первостепенное значение имеет вопрос, следует ли заниматься данной проблемой, существует ли она (поскольку нередко большие усилия прилагаются к решению мнимых, несуществующих проблем). Правильная и точная формулировка действительной проблемы – необходимое условие ее решения в любой области деятельности. Сложную логическую процедуру представляет формулировка общей цели и выработка критерия эффективности системы. Это требует глубокого знания специфики исследуемой системы. Общая цель и критерий системы обязательно формулируются исходя из анализа ее взаимоотношений с окружением.

2-й этап. Анализ структуры проблемы и декомпозиция цели заключаются в том, чтобы «разложить» проблему на комплекс четко сформулированных задач, которые в случае большой системы образуют иерархию подсистем. Если в технических системах состав подсистем, как правило, более или менее ясен, то в экономико-организационных системах управления структурные соотношения скрыты и не лежат на поверхности. Выявление этих единиц-подсистем – одна из важнейших задач системного анализа. При этом

каждой выделенной единице системы должна быть поставлена в соответствие определенная подцель, которая получается в результате построения дерева целей системы. Для сложных систем управленческой деятельности общая цель настолько отделена от конкретных средств ее достижения, что выбор решения требует трудоемкой работы по увязке цели со средствами ее реализации. Эта задача выполняется путем декомпозиции общей цели системы.

3-й этап. Выявление ресурсов, оценка целей и средств предполагает количественное описание существующей технологии и мощностей, состояния ресурсов, реализуемых и запланированных проектов, возможностей взаимодействия с другими системами.

4-й этап. Генерация и выбор вариантов («реализация») в случае несоответствия потребностей и средств для их удовлетворения. Так как цель неотделима от средств их достижения, то производится отсеечение тех целей, которые признаны малозначащими или необеспеченными средствами, а также производится отбор конкретных вариантов достижения взаимосвязанного комплекса важнейших целей. При системном анализе технических систем и относительно небольшом масштабе генерация вариантов функциональной структуры и отбор альтернатив является самой важной задачей. В системах управленческой деятельности экономико-организационного типа более актуальна задача усечения дерева целей и выбор взаимосвязанного комплекса вариантов функциональной структуры. Это приобретает особое значение в связи с тем, что научно-технический прогресс и изменения условий среды порождают огромное количество вариантов мероприятий для достижения экономических целей. В ряде случаев целью системного анализа является создание или перепроектирование организации (органа управления), необходимой для реализации целей системы.

5-й этап. Диагностика системы, прогноз и анализ будущих условий предполагают системный анализ процессов функционирования и развития системы. Он является одновременно и заключительным, и начальным этапом всякого системного анализа, поскольку невозможно сформулировать проблему без изучения прошлых и возможных будущих ее состояний. В то же время детальный анализ процессов развития и функционирования системы можно проводить только после исследования и разработки ее внутренней структуры и определения путей ее реализации.

Системный анализ имеет дело с планированием развития системы, поэтому для его проведения необходима информация о возможных будущих ситуациях, ресурсах, научно-технических открытиях и изобретениях, которые могут коренным образом преобразовать систему и протекающие в ней процессы. Кроме того, необходимо учесть будущие изменения социальных ценностей, которые окажут существенное влияние на систему и на трансформацию ее целей и критериев. Поэтому основной задачей системного анализа большей частью является не столько создание нового органа управления, сколько совершенствование, рационализация существующего. В этих случаях возникает необходимость в диагностическом анализе органов управления для выявления их возможностей, недостатков, «узких» мест в сборе, переработке информации и в принятии решений с целью устранения этих недостатков. Эти мероприятия дают возможность построить обоснованный организационный план внедрения вновь спроектированной системы или комплексную программу развития существующей.

Таким образом, создается модель системы, которая помогает ее лучше понять, выделить главное – то, благодаря чему можно поставить и решить задачу. Такую модель называют также абстрактной системой. Результаты исследования абстрактной системы по определенным правилам можно перенести на реально изучаемые объекты.

Системный анализ позволяет исследовать категории, которые являются общими для любых систем. Когда речь идет о развивающихся системах, к которым относятся и экономические объекты, то системное исследование может иметь два аспекта: генетический и функциональный, т. е. изучение исторического развития системы и изучение ее реального функционирования.

В рамках системного анализа разработаны специфические методы исследования сложных систем, к которым относятся, например, методы дерева целей, сценариев, экспертных оценок, дельфийский метод. Однако в большинстве случаев методы, используемые в системном анализе, были заимствованы и только получили в нем переосмысление, иногда переориентацию и переоценку сферы применения (матричные, сетевые, морфологические, статистические и т. п.).

Для 1-го этапа наиболее подходящим является метод сценариев, обеспечивающий первичное упорядочивание проблемы, получение и сбор информации о ее взаимосвязях с другими проблемами, а также о возможных и вероятных направлениях будущего развития системы:

намечаются области, которые не должны быть упущены при постановке и решении проблемы. Сценарий не является ни прогнозом, ни планом, его цель – предварительно наметить внешние контуры проблемы, очертить ее системное окружение, с тем, чтобы на последующих этапах приступить к детальному исследованию.

На 2-м этапе должно быть построено иерархическое представление системы. Для этого могут быть использованы матричные методы и метод построения дерева целей, которое, как правило, составляется на основе сценария. Дерево представляет иерархическую систему, на разных уровнях которой с обстоятельностью, определяемой значимостью уровня иерархии, формулируются задачи, требующие решения.

Описание, которое дается на 3-м этапе, может быть соотнесено с матричным представлением системы, причем каждый элемент матрицы должен быть описан в виде определенной функциональной структуры. Чаще всего в этом случае используются методы исследования операций. Каждая выделенная подсистема разбивается на ряд взаимосвязанных операций, образующих функциональную структуру системы. Причем может быть выбрано несколько таких структур. Впоследствии для одной из них, наиболее подходящей для реализации, выполняется алгоритмическое описание и каждой операции (или несколькими из них) ставятся в соответствие определенные реализующие их элементы.

На этапе 4-м должна быть определена область реализации системы. Для этой цели может быть использован морфологический анализ, который позволяет изучить все возможные способы реализации данной функциональной структуры, т. е. соотнесение ее с классом конкретных структур. При этом считается, что все решения могут быть так или иначе реализованы. Таким образом, морфологический анализ направлен на выявление и классификацию всех возможных реализаций (с выбором наиболее подходящей), предназначенных для выполнения какой-либо специфической функции, т. е. всех возможных средств для достижения заданной цели. На основе оценки эффективности различных вариантов реализации функций системы выбирается один.

На 5-м этапе необходимо вернуться к исходной точке анализа, но уже на новом, более детальном уровне проработки проблемы, когда известны в деталях все составные элементы системы и способ ее реализации. В этом случае используются:

- различные диагностические методы, позволяющие исследовать существующую систему, на базе которой создается новая система;
- различные методы прогнозирования ее развития в разных условиях;
- методы, позволяющие составить подробный план работ по реализации проекта во времени (прежде всего, сетевые).

2.4. Исследования на основе знаний и информационных данных

В общем случае исследование – это процесс получения новых знаний, который схематично можно представить на рис.2.8.

Знания – это достоверное, истинное представление о реальном мире, явлении, системе. Знание отличается от вероятностных представлений, мнений. Согласно Аристотелю, знание может быть либо интуитивным (непосредственным знанием), либо опосредованным умозаключением и логическими доказательствами. И. Кант также противопоставляет эмпиризм и рационализм в объяснении источника знаний.

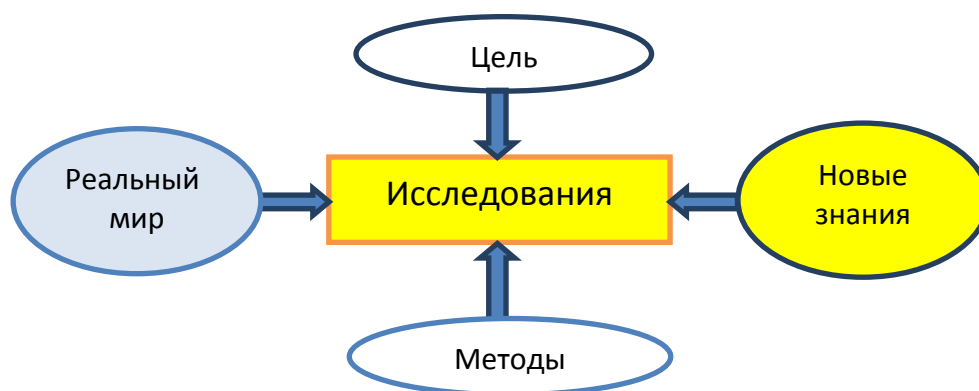


Рис. 2.8. Схема получения новых знаний

В системе образования и управления существует две формы знаний:

1. Декларативные (как устроен мир) — фундаментальные знания.
2. Процедурные (знать, чтобы уметь, т.е. как преобразовать мир) – прагматические знания. Процедурные знания реализуются на трех уровнях (рис. 2.9).

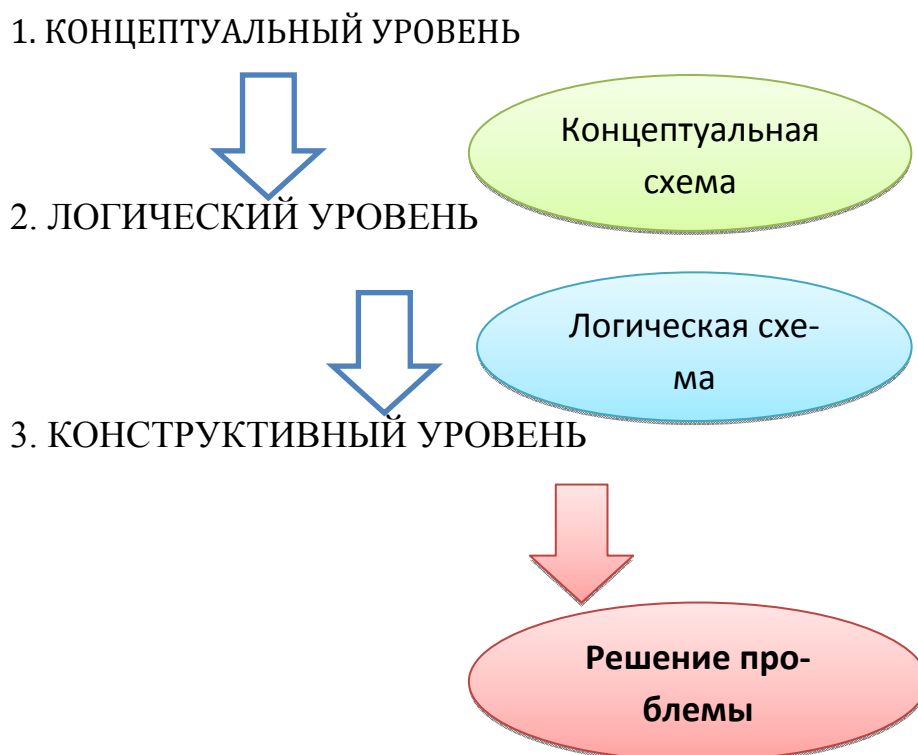


Рис. 2.9. Схема реализации знаний при решении проблемы

Вырабатывается общее видение проблемы и путей ее решения. Формируется общая (концептуальная) схема решения. Определяются методы и средства решения проблемы, формируется общая логика решения. Применяются выбранные методы и средства в соответствии с логической схемой. Результат – решение проблемы.

Существуют два основных алгоритма принятия решения: основанный на информации и основанный на знаниях. В настоящее время основным является первый подход. Второй подход – это подход будущего (рис. 2.10), связанный с созданием и применением интеллектуальных систем, выявляющих, усваивающих и применяющих базы знаний [16].



Рис. 2.10. Схема подходов к принятию решения в управлении

Таким образом, знания – это подтвержденные практикой сведения, позволяющие решать определенные наборы проблем управления. Знания имеют различные формы представления, показанные в табл. 2.4.

Таблица 2.4. Формы представления и уровни знаний

Формы представления знаний	Уровень знаний
Вербальное представление	Начальные знания
Логические диаграммы	Логические знания
Причинно-следственная диаграмма (пример – диаграмма Исикавы)	Каузальные знания (в настоящее время это основной уровень знаний)
Формализация отношений	Структурированные знания
Действия и цели: - целесообразные - целенаправленные - целеустремленные	Теологические знания
Описание закономерностей (модели)	Модельные знания
Эксперименты с моделью	Новые знания

Особую роль сейчас играют организационные знания, которые накапливаются в организации на основе опыта решения задач управления. Это знания работников организации, их навыки принятия и реализации решений.

Решение проблем основывается на двух подходах: декартовом, где базой является связь причин и следствий, и телеологическом, где в основе лежат процессы достижения целей, целенаправленность поведения системы управления.

Телеология – это раздел науки, связанный с изучением закономерностей функционирования целеориентированных систем. Анализ и построение телеологических систем значительно сложнее, чем работа с каузальными знаниями, основанными на изучении причинно-следственных связей.

Схематически преобразование информационных данных в знаниях можно изобразить последовательностью, представленной на рис. 2.11 [16].



Рис. 2.11. Отличие информационных данных от знаний

Принятие управленческих решений основывается либо на каузальных, либо на функциональных знаниях. Функциональные знания имеют более высокий порядок, ибо основываются на понимании законов функционирования системы.

2.5. Парадигма исследования систем управления

Результаты исследования зависят от парадигмы, на которую опирается исследователь [16].

Результаты = f (Парадигмы).

Парадигма – множество терминов одного класса, описывающих какую-либо область знаний, точку зрения на определенные явления, исходная концептуальная схема, модель постановки проблемы и ее решения. Парадигма меняется по мере накопления и развития знаний.

Каждая СУ может реализовать два режима работы одновременно: функционирование и развитие. В современной парадигме управления эффективность системы изменяется в эволюции по S-образному закону (рис. 2.12) [16]. S-образный закон описывает зависимость эффекта СУ от затрат на менеджмент. Вначале при малых затратах эффект растет быстро, затем при росте затрат прирост эффекта замедляется.

После достижения точки насыщения для повышения эффективности СУ нужно перейти от S_1 к новой системе управления S_2 . Та же закономерность имеет место и для выбора параметров системы маркетинга. Наилучший режим работы СУ или системы маркетинга оп-

ределяется точкой перегиба А, что показывает график предельной эффективности (рис.2.12).

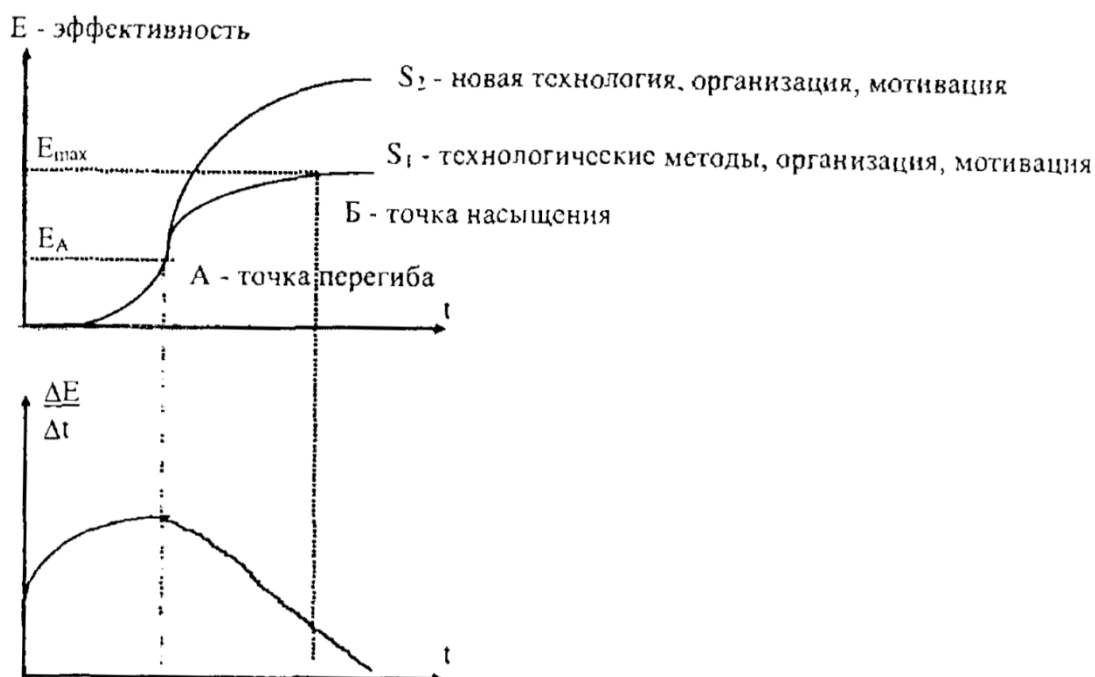


Рис. 2.12. S-образный закон предельной эффективности

Если система дошла до точки насыщения Б, то надо изменить систему, контролируя при этом изменения её эффективности. Потребность в получении новых знаний возникает в результате выявления противоречий между существующим уровнем знаний о проблеме в какой-либо предметной области знаний и требованиями жизни по отношению к этой предметной области знаний.

Предметная область знаний – это совокупность термов (терминов), характеризующая какую-либо область знаний и связывающих их отношений, закономерностей решения задач. Схема поиска противоречий представлена на рис. 2.13.

Для разрешения возникающего между требованиями практики и существующим уровнем знаний противоречия нужно четко выявить суть возникшей проблемы, поставить задачу, провести ее структуризацию (выявить элементы проблемы и их соотношения), затем нужна параметризация (т.е. выявление переменных, полностью описывающих задачу), после чего возможно построение плана исследования. В этом исследовании должно быть запланировано проведение экспериментов или сбор данных, их обработка и определение метода решения проблемы [16].

Для установления переменных, описывающих проблему, и их отношений возможно применение когнитивных (познавательных) методов и технологий. Такая технология включает два этапа:

- когнитивную структуризацию;
- когнитивное моделирование.

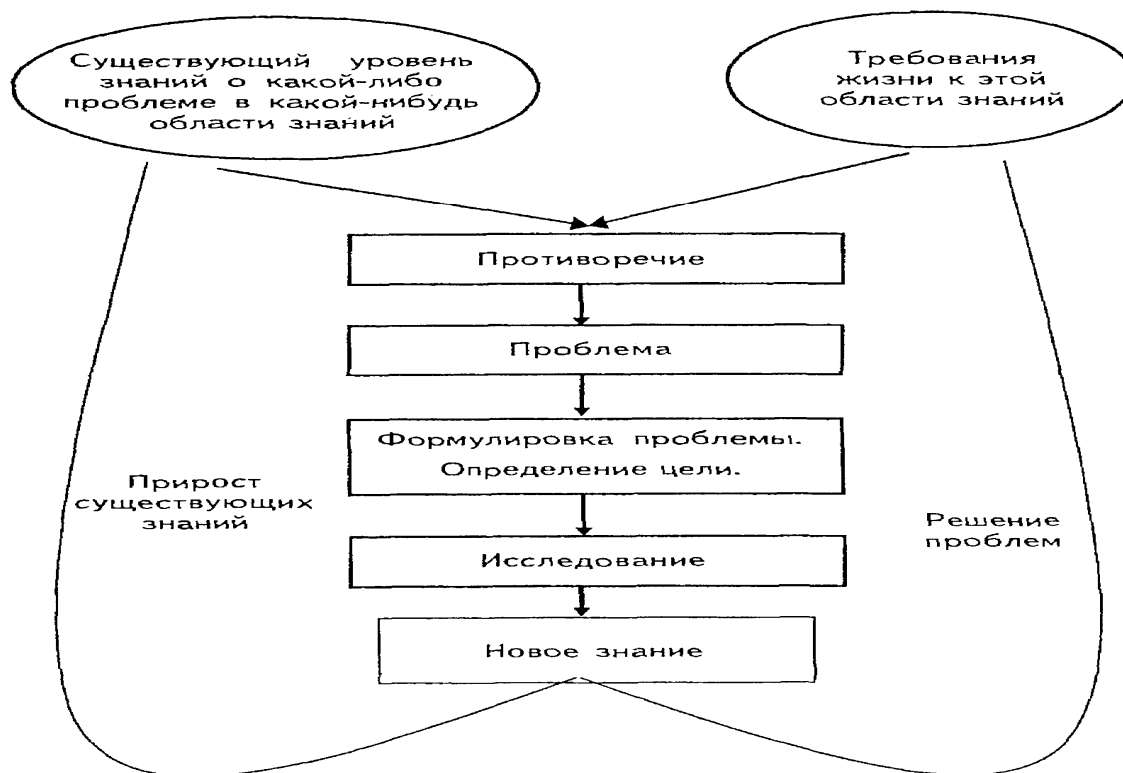


Рис.2.13. Схема разрешения противоречия в развитии знаний

На первом этапе выделяются основные концепты (переменные, элементы, подсистемы), описывающие проблему, и составляется когнитивная карта (рис. 2.14). Дуги, характеризующие влияние элементов x_1, x_2, \dots, x_n , имеют оценки силы и знаков влияния (+, -, 0).

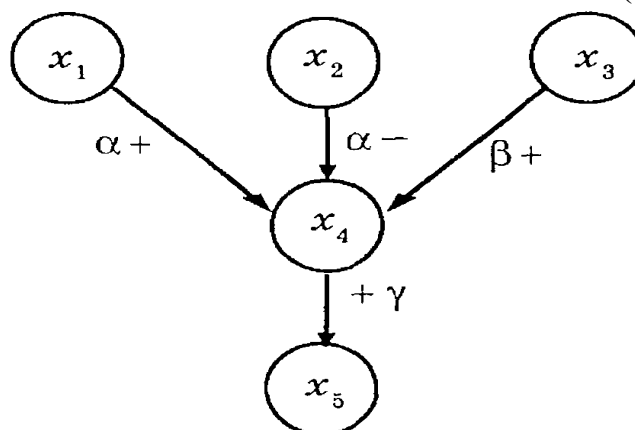


Рис. 2.14. Пример простой когнитивной карты

Далее на основе статистики возможно описание этих влияний формальными конструкциями, например уравнениями регрессии. В результате получается когнитивная модель проблемы, которую можно использовать для ее решения.

Таким образом, системный подход является прагматической методологией решения проблем. Суть его заключается в представлении объектов реального мира R в форме систем, т.е. множества взаимодействующих элементов и их отношений (рис. 2.15).

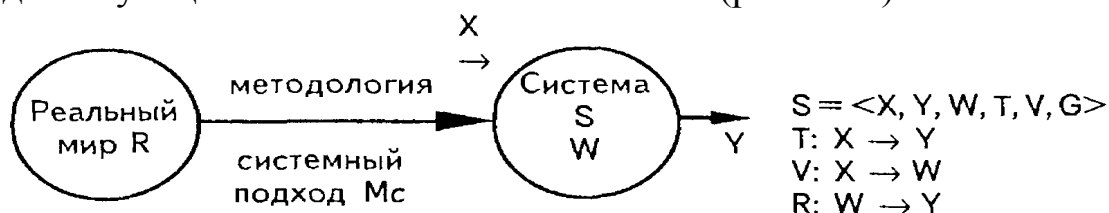


Рис. 2.15. Схема системного подхода в решении проблемы

Система является абстрактной конструкцией

$$S = \langle X, Y, W, T, V, G \rangle, \quad (2.13)$$

где X, Y - входы и выходы системы;

W - внутренние состояния;

T, V, G - преобразования.

Практика показывает, что, в принципе, все объекты реального мира представимы в форме систем.

Системный анализ является продолжением системного подхода. Построенная система S для решения возникшей проблемы P преобразуется в определенную, нужную для решения P модель M_s (рис.2.16).

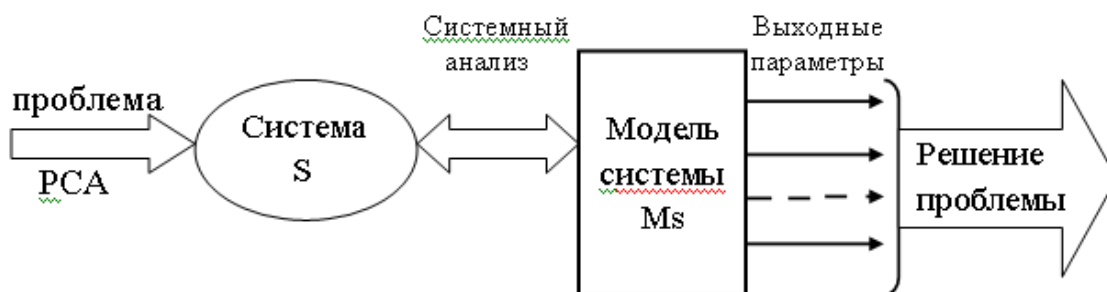


Рис. 2.16. Схема системного анализа

Общая логика процесса исследования СУ может быть представлена следующим алгоритмом:

1. Выделение объекта исследования (фирма, подсистема, подразделение).
2. Определение цели исследования, т.е. какой результат нас интересует.
3. Выделение управляющих и характеристических переменных.
4. Определение функций, подлежащих анализу.
5. Определение критериев оценки результатов исследования.
6. Определение критериев оценки предлагаемых решений по улучшению управления.

Современная парадигма управления основана на организационной концепции управления, в соответствии с которой управление направлено:

- на повышение уровня организации СУ;
- снижение неопределённости функционирования объекта управления.

Связь неопределенности H и уровня организации управления J выражается формулой:

$$H = (1 - J) \alpha, \quad (2.14)$$

где H - неупорядоченность, энтропия,

J - уровень информированности менеджеров,

α - коэффициент управляемости.

Графически эта связь выражается показательной функцией (рис. 2.17).

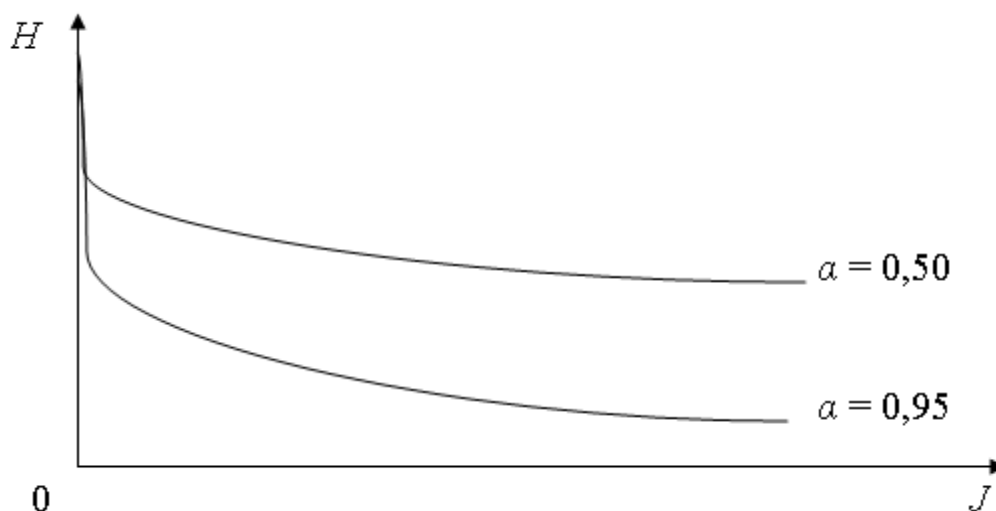


Рис. 2.17. Функциональная зависимость параметров H и J

Чем выше управляемость α , тем лучше объект управления воспринимает управляющие воздействия, определяемые уровнем знаний и информированности менеджеров J .

Если Q_1 – потери от несовершенных методов управления, а Q_2 – потери при новых методах управления, J – информированность, то при повышении информированности менеджеров потери снижаются в соответствии с формулой [16]:

$$Q_2 = \{Q_1[1 - (1-J_2)/(1-J_1)]\} \quad (2.15)$$

$$J_2 > J_1 \longrightarrow Q_2 < Q_1.$$

Таким образом, повышение информированности J ведет к снижению потерь.

Интеллектуальная мощность (J_n) СУ определяется ценностью информации M и C -интеллектуальным потенциалом использования информации при управлении: $J_n = MC^2$. Для повышения J_n необходимо увеличивать способность C выделения знаний и их использования.

В последние годы разработка проблематики системного анализа связывается с исследованием социальных, экономических, экологических и других последствий развития и внедрения техники и технологии, поскольку недостаточный учет таких последствий может привести к необратимым негативным результатам для населения и экономики в целом.

2.6. Роль гипотезы в исследовании систем управления

Концепцией ИСУ условились называть совокупность гипотез, используемых при разработке проекта исследования. Схема процесса исследования представляет следующую цепочку: «Исследование цели» \longrightarrow «Гипотеза» \longrightarrow «Отправная точка исследования» \longrightarrow «Сбор данных» \longrightarrow «Проверка гипотезы» \longrightarrow «Принятие верной гипотезы, отбрасывание неверной».

Гипотеза (от греч. «hypothesis» – предположение) – высказывание, которое представляет собой некоторый предположительный ответ на поставленный вопрос для выяснения свойств и причин исследуемых явлений. Гипотеза позволяет нам увидеть, что произойдет с

объектом исследования в результате правильно организованных наблюдений за ним. Термин «гипотеза» имеет два значения:

- форма существования знания, которая характеризуется проблематичностью, недостоверностью;
- метод формирования и обоснования предложений, на основе которого устанавливаются законы, принципы, теории.

Выделяют следующие характерные черты гипотезы:

- необходимый компонент любого познавательного процесса, который является связующим звеном между ранее достигнутым знанием и новыми истинами;
- вероятное знание, которое требует проверки при помощи опровержения или подтверждения;
- познавательное средство, при помощи которого осуществляется переход от прежнего, неточного знания к новому, точному знанию.

Другими словами, гипотеза – априорное, интуитивное предположение о возможных свойствах, структуре, параметрах, эффективности исследуемого объекта или процесса. Ее выдвигают в начале исследования малоизученной проблемы. Основой гипотезы является вся совокупность данных, в том числе неосознанные (подсознательные) данные по решаемой проблеме и (или) такое же предположение об аналогии исследуемой проблемы с исследованными ранее. В процессе исследования гипотезу либо подтверждают, либо отвергают, т.е. в своем составе она имеет основание и предположение, которое возникает из логической обработки исходных данных и перехода к предположению. Предположение превращается в достоверное знание или опровергается при помощи проверки гипотезы [6].

Выдвижение гипотезы позволяет минимизировать затраты времени и (или) средств на получение желаемого результата исследования или установление факта невозможности его достижения при отклонении, например, статистическом, гипотезы. Основное практическое назначение гипотезы – концентрировать усилия в наиболее продуктивных, перспективных направлениях, избежать распыления сил в процессе исследования.

Основной источник гипотезы – это интуиция. Интуицией называют способность постижения истины путем прямого ее усмотрения без обоснования с помощью доказательств [17]. Основа интуиции – подсознательные информация и прогностические способности индивидуума по выдвижению адекватных этой информации гипотез.

Зарождение метода разработки гипотез связано с ранними этапами развития античной математики. При этом выдвигают гипотезы и делают выводы из них с использованием аналитической дедукции следствий с целью проверки первоначально сделанного предположения.

В современном познании метод гипотез чаще используют в неявной, скрытой форме в рамках других методов научного познания (мысленном эксперименте, генетически-конструктивном и индуктивном методах).

Научная гипотеза, как правило, выдвигается в контексте развития науки при необходимости решения каких-либо конкретных проблем, с целью объяснения новых экспериментальных данных, либо устранения противоречий теории с результатами экспериментов.

Замена одной гипотезы в процессе развития науки другой, более соответствующей наблюдаемым явлениям, не означает признания абсолютной ложности заменяемой теории или ее бесполезности. Отрицание гипотезы тоже считают результатом, а иногда и этапом развития науки. При выдвижении новой гипотезы учитывают как положительные стороны, так и недостатки существующей гипотезы. Новая гипотеза получает признание только в том случае, если она устраняет недостатки существующей гипотезы.

В качестве научных положений гипотезы должны удовлетворять требованиям принципиальной проверяемости. Для этого они должны обладать свойствами фальсифицируемости (опровержения) и верифицируемости (подтверждения). Гипотезы могут выдвигаться относительно:

- свойств исследуемого объекта;
- характера взаимодействия с внешней средой. Например, для механических систем известна гипотеза изотонного отображения внешней нагрузки (чем больше нагрузка, тем больше реакция);
- характера взаимодействия с внешней средой;
- ограничений на свойства, параметры и т.д.

В теории познания признают, что определенное методологическое значение имеет вероятностная и (или) сравнительная оценка соперничающих гипотез по отношению к совокупности уже установленных фактов.

Представляется справедливым считать, что гипотеза обладает свойством прогностичности. По сути, гипотезу можно считать результатом эвристического прогнозирования направления или резуль-

татов исследования. Предположение о наличии у гипотезы свойства прогностичности подтверждает, например, то, что, как известно, периодическая таблица Менделеева позволила открыть новые химические элементы.

В процессе ИСУ последовательно, одновременно или в некоторой очередности выдвигают ряд гипотез:

во-первых, это гипотезы относительно прогнозируемых уровней целевой эффективности, затрат, рисков разрабатываемых операций и(или) систем. Такие гипотезы отражают ожидания предпринимателей, менеджеров относительно планируемой операции и (или) создаваемой системы;

во-вторых, относительно вариантов построения системы контроля реальных результатов операции или функционирования системы. Такие гипотезы необходимы для дальнейших анализа и выбора из ряда альтернатив рационального (т.е. решающего задачу контроля) или оптимального (решающего наилучшим образом: с минимальными затратами, за минимальное время; с наибольшей вероятностью обнаружения критических отклонений) варианта системы контроля;

в-третьих, это гипотезы относительно влияния и причин, породивших реально имевшие место результаты;

в-четвертых, необходимо выдвинуть гипотезы относительно возможных вариантов устранения недостатков или улучшения деятельности исследуемой СУ;

в-пятых, нужны гипотезы по организации и проведению испытаний усовершенствованных СУ;

в-шестых, выдвигают, подтверждают или отрицают гипотезы относительно достаточности выполненных доработок и усовершенствований исследуемой СУ.

После выдвижения гипотез их исследуют в процессе рассуждений, логического анализа (в том числе на непротиворечивость), оценки реализуемости, построения сценариев. При этом гипотезу либо подтверждают как истинную, и она трансформируется в реальное достоверное знание, либо отвергают.

Известен, например, гипотетико-дедуктивный метод рассуждений, основанный на выведении (дедукции) заключений из гипотез и других посылок, истинное значение которых неизвестно [17,2]. Гипотетико-дедуктивный метод имеет вероятностный характер. В соответствии с типами посылок такого рода рассуждения делят на три группы:

- рассуждения, посылками которых являются гипотезы и эмпирические обобщения;
- гипотетико-дедуктивные выводы, основанные на посылках, противоречащих либо точно установленным фактам, либо известным теоретическим принципам. При этом можно либо подтвердить гипотезу, либо ее опровергнуть;
- посылки, которые служат утверждениями, противоречащие принятым мнениям и убеждениям. Этот подход применим, прежде всего, для анализа логической структуры готовой (сложившейся) естественно-научной теории.

Разновидностью гипотетико-дедуктивного метода считают математические гипотезы, которые используют как важное эвристическое средство для открытия закономерностей в естествознании.

Выдвижение гипотез – один из самых трудных и неформализуемых этапов научного исследования. Доказательство достоверности гипотез становится главной задачей исследования. Подтвердившиеся гипотезы становятся теорией и законом и используются для внедрения в практику. Не подтвердившиеся либо отбрасываются, либо становятся основой для выдвижения новых гипотез и новых направлений в исследовании проблемной ситуации.

2.7. Структура исследования управленческих проблем

Распознавание и формулирование проблем занимает центральное место в методологии ИСУ. Проблема определяет выбор методов исследования и подходов, предвидение результатов и установление ориентиров и ограничений.

Часто путают проблему с задачей. Они отличаются тем, что задача предполагает знание алгоритма ее решения или выбор необходимого алгоритма из уже известных. Проблема – это противоречие, которое не всегда тождественно задаче. Оно несет в себе в той или иной степени элементы новых, неизвестных ранее изменений. Решение проблемы всегда требует творческих усилий, решение же задачи в основном требует знаний.

Исследование предполагает не только применение какого-либо метода, но и создание новых методов изучения, поиск новых подходов. Это определяется достаточно ясным пониманием сути проблемы,

возможностей, в ней заложенных, трудностей, которые следует преодолеть.

В практике ИСУ большое значение имеет:

- отделение реальных проблем от псевдореальных (мнимых);
- селекция реальных проблем по критерию необходимости их разрешения;
- отбор проблем по критерию ценности ожидаемого результата;
- выбор проблем в соответствии с критерием возможностей их разрешения.

Существуют реальные и мнимые проблемы. Последние можно разделить на три вида:

а) уже не проблемы, т.е. проблемы решенные, но считающиеся еще не решенными или те, которые переросли в другие проблемы,

б) еще не проблема, т.е. проблема, существующая лишь в предпосылках или возникшая задолго до того, как сложились условия для ее решения,

в) никогда не проблема, т.е. проблема для которой не существует решений.

Проблему как предмет исследования характеризуют следующие параметры: качество, ее определение и постановка.

Качество проблемы – это ее реальность, необходимость разрешения (актуальность), возможность разрешения (ресурсы), предполагаемый результат и класс проблемы.

Определение и распознавание проблемы является важным этапом исследования систем управления. Оно предполагает комбинацию и последовательность множества различных операций.

Формулирование проблемы, состоящее из вопрошания, постановки центрального вопроса, противоречия, т.е. фиксации того противоречия, которое легло в основу проблемы, фактизация, предположительное описание предполагаемого результата.

Оценка проблемы, характеризуется такими действиями, как: выявление всех условий, необходимых для решения проблемы (методы, средства, приемы, методики и пр.); инвентаризация – проверка возможностей и предпосылок; когнификация – выяснение степени юности, соотношения известного и неизвестного в той информации, что необходимо использовать при исследовании; уподобление – нахождение уже решенных проблем, аналогичных решаемой; квалификация – отнесение проблемы к определенному типу.

Обоснование проблемы, представляет собой последовательность процедур экспозиции – установление ценностных, содержательных связей данной проблемы с другими проблемами, актуализации - выяснения доводов в пользу реальности проблемы, ее постановки и решения, компрометации – выдвижение сколь угодно большого числа возражений против проблемы, объективного синтеза результатов, полученных на этапе актуализации и компрометации.

Обозначение проблемы, состоит в экспликации понятий, кодировке, перевода проблемы на иной, научный или обычный язык, выбор словесной нюансировки выражения проблемы и подбор определений, наиболее точно фиксирующих смысл проблемы.

Таков наиболее типичный порядок действий, необходимых для определения проблемы. В зависимости от опыта, квалификации и характера исследователя возможно изменение состава и последовательности процедур и операций, некоторые из них могут осуществляться параллельно с другими. Определение проблемы является важным фактором успеха исследования.

Следующей характеристикой методологии исследования является постановка проблемы. Существует несколько уровней постановки проблемы. Низший уровень постановки проблемы характеризуется главным образом интуитивным ощущением менеджера или исследователя о противоречиях в системе управления. Они возникают в качестве трудностей и препятствий в работе и наводят на мысль об их устранении. В этом случае просто формулируется вопрос, но о дальнейшем превращении его в проблему как предмет исследования не очень задумываются и заботятся.

Другой уровень постановки проблемы – ее описание в соответствии с принятыми правилами, которые не всегда отражают эффективную методологию работы с проблемой. Наиболее высокий уровень постановки проблемы заключается в ее отработке по цели и стратегии фирмы и поиску новых форм и разработке проектов. Этот уровень характеризуется сознательным использованием всех процедур постановки проблемы. При такой работе с проблемой исследователь оказывается вынужденным размышлять о проблеме в таких ракурсах, которые не возникают при интуитивной постановке проблемы. Обогащается понимание проблемы, выявляются новые подходы, складываются новые точки зрения на средства и условия ее решения. При этом может произойти отказ от исследования, если обнаруживается, что то, что первоначально возникло как проблема, таковой в

действительности не является, или есть разрыв между возможностями решить проблему и реальной ее сложностью.

Методология работы с проблемой обеспечивает и качественное планирование исследования, и его организацию. Важным фактором является и формирование психологической готовности, и созревание исследователя по этой проблеме.

Современные фирмы обладают высокой гибкостью и быстро реагируют на изменение требований покупателя. Большое разнообразие изделий и быстрая их модификация вызывают рост потоков информации в производстве и потреблении. Знание, необходимое для управления этими информационными потоками, достигается, как правило, нелегким путем.

В некоторых областях техники важным приложением интерактивных компьютерных систем стало моделирование работы человека, выполняющего роль эксперта. Существуют экспертные системы, которые выполняют медицинскую диагностику, интерпретацию результатов, анализ данных геологического обследования и решают многие важные проблемы, с которыми приходится сталкиваться при принятии решений. Построение экспертных систем (ЭС) требует новых форм представления знаний. Существуют четыре основные формы представления знаний.

Продукционные правила описывают знания в форме ЕСЛИ - ТО. В их состав входят база правил, глобальная база данных, интерпретатор правил. Интерпретатор представляет собой механизм вывода, который формирует заключения, используя базы правил и данных.

Семантические сети. Знания могут описывать отношения между абстрактными понятиями, являющимися конкретными объектами в некоторой предметной области. Понятия и отношения между ними описывают сеть, состоящей из узлов и дуг. Узлы в такой сети выражают объекты (понятия), а дуги являются описаниями их отношений. Узлы и дуги могут быть снабжены метками, которые показывают, что именно они описывают.

Логика предикатов. Логика предикатов является разделом математической логики. Логика как система конструируется из языка исчисления предикатов первого порядка и теорем, представленных в терминах этого языка и описывающих отношения, закладываемые в базис логически полной системы. В эту систему входят также правила вывода, которые из заданной группы утверждений выводят пред-

ставления, отличающиеся от всех заданных представлений этой группы. Предикаты явились основой разработки языка Пролог.

Знания в управлении определяются как «результат, полученный познанием», или, более подробно, «система суждений с принципиальной и единой организацией, основанная на объективной закономерности».

Можно дать еще одно определение: «знание — это видоизмененная активная информация, на которую ссылаются или используют в процессе логического вывода». Если управление выполняется программным путем, то знания представлены в определенной форме. Если рассматривать знания с точки зрения решения задач в некоторой предметной области, то их удобно разделить на две большие категории — факты и эвристику.

Первая категория указывает обычно на хорошо известные в данной предметной области обстоятельства, поэтому знания этой категории иногда называют текстовыми.

Вторая категория знаний основывается на собственном опыте специалиста в данной предметной области — эксперта, накопленном в результате многолетней практики. В экспертных системах эта категория знаний играет решающую роль в повышении эффективности систем. В эту категорию входят такие знания как «способы сосредоточения», «способы удаления бесполезных идей», «способы использования нечеткой информации» и т.п., позволяющие с большей эффективностью решать задачи.

Знания, кроме того, можно разделить на факты (фактические знания) и правила (знания для принятия решения). Под фактами подразумеваются знания типа «А это А», они характерны для баз знаний и сетевых моделей. Под правилами подразумеваются знания вида «ЕСЛИ — ТО». Кроме них существуют так называемые метазнания (знания о знаниях). Понятие «метазнания» указывает на знания, касающиеся способов использования знаний, и знания, касающиеся свойств знаний. Это понятие необходимо для управления базой знаний, логическим выводом, отождествления, обучения и т.п. Каждый элемент такой структуры имеет различные связи с элементами других иерархических структур, поэтому возникает необходимость в представлении всех знаний в виде сети. Этот подход характерен не только для фактов, но и для правил принятия решения.

Для осуществления полноценного управления необходимо формирование так называемой пирамиды знаний, представленной на

рис. 2.18 [16]. Если проанализировать представленную пирамиду, то можно увидеть, что априорными факторами являются производственные и организационные переменные.



Рис. 2.18. Взаимодействие функциональных подсистем деятельности фирмы при формировании знаний

Средний уровень пирамиды, представленный как экономика, содержит в себе по существу предметную область менеджмента в целом. Все процессы, инициированные производством и организацией и управляемые и видоизменяемые посредством экономики, проявляются через систему финансового менеджмента в виде уже не качественных, а количественных измеримых показателей. Все эти показатели определяются через систему документооборота фирмы и стандартных форм финансовой отчетности — такие, как баланс, отчет о прибылях и убытках и др.

Для осуществления эффективного управления фирмой и выявления вектора альтернативных решений после идентификации вектора первичных показателей необходимо осуществить процедуру анализа знаний элементов первичного вектора и «спуститься вниз пирамиды», тем самым выявляя причинно-следственные связи и идентифицируя цепочку событий, вызывающих появление первичного вектора. Указанная система формирования знаний на метауровне позволит повысить эффективность управления фирмой в целом.

Поэтому, чтобы понять причины финансовой неустойчивости, нужно исследовать экономические процессы, характеристики системы управления и организации производства.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение системного анализа.
2. Какие работы должны выполняться при проведении анализа организации?
3. Какие специалисты должны входить в состав группы по проведению анализа?
4. Перечислите основные подходы в системном анализе и дайте их краткую характеристику.

3. Методология исследования систем управления

*Образование - замечательная вещь,
но хорошо время от времени вспоминать,
что ничему, что стоит знать,
научить невозможно.*

О. Уайльд

3.1. Концепция и методология организации исследования

Концепция (лат. «conceptio» – понимание, единый замысел, ведущая мысль) – система взглядов, выражающая определенный способ видения, точку зрения исследователя, понимания, трактовки каких-либо предметов, явлений, процессов и презентирующая ведущую идею или (и) конструктивный принцип, реализующие определенный замысел в той или иной теоретической знаниевой практике [18].

При разработке концепции ИСУ вводится понятие организационного механизма, т. е. социально управляемой системы, функционирование которой обусловлено экономическими законами, наделенной соответствующими полномочиями, ресурсами, имеющей определенную структуру и позволяющей управлять коллективами людей путем принятия решений.

Этапы разработки концепции ИСУ:

1. Обследование организации (что представляет собой организация). Изучается вся документация, регламентирующая процесс управления, собирается информация по каждому подразделению. Параллельно с этим сопоставляется реальное выполнение обязанностей (принятие решений) с номинальным (то, что написано в должностной инструкции). Здесь выявляются разночтения. В результате 1-го этапа выявляется проблема: что есть на практике и что написано в документах (инструкциях, положениях). На этом этапе нужно выявить и зафиксировать документально все потоки информации, которые циркулируют в каждом подразделении.

2. Разработка процедур принятия управленческих решений. Под этим понимается составление схемы каждой процедуры. Процедура, например, «Отпуск товара на склад» — это, последовательность всех операций. При построении схемы следует зафиксировать документы, которые действуют в процедуре (накладные, акты, счета-фактуры). Надо указать, откуда документы поступают. Документы могут быть входящими, исходящими, промежуточными, архивными. Важно определить «выходные» документы, т. е. завершающие процедуру.

3. Определение взаимосвязей между процедурами и устройство блок-схемы принятия решений.

4. Составление схемы принятия решений на уровне конкретных подразделений. Составляется по каждому подразделению.

5. Логический анализ схемы. Основная задача анализа — выявить противоречия.

6. Разработка всей документации, которая регламентирует деятельность управленческого аппарата всего подразделения.

Методология и организация ИСУ основывается на разумной организации деятельности руководителей и менеджеров предприятия по рационализации системы управления и требует учета ряда системных характеристик, к которым относятся:

- потребность в исследованиях;
- объект и предмет исследования;
- ресурсы для проведения исследований;
- эффективность исследований;
- результаты исследований.

Раскроем эти характеристики.

1. Потребность в исследовании предопределяет масштаб и глубину исследования системных характеристик, реализация которых в наибольшей степени влияет на достижение поставленных целей.

2. Объектом исследований является система управления конкретной организации. Для ее изучения необходимо знать утвержденные схемы управления, должностные инструкции, Положение о подразделениях. Предметом исследования является конкретная проблема (или комплекс проблем), решение которой требует проведения исследований. Среди этих проблем могут быть следующие:

- развитие структуры управления;
- мотивация персонала;

- мотивация внедрения новой техники и информационных систем управления;
- разработка управленческих решений;
- подготовка персонала;
- другие проблемы.

Выбор основной проблемы организации, сдерживающей ее развитие, ее всестороннее исследование и анализ – это интуиция и мастерство, профессионализм менеджера и руководителя организации.

3. Ресурсы – это комплекс средств, обеспечивающих успешное проведение исследований. Это, прежде всего, материальные, трудовые, финансовые, информационные ресурсы, технические средства, необходимые для обработки результатов, а также правовые документы, характеризующие объект исследования.

4. Эффективность исследований требует соизмерения затрат на проведение исследований и полученных результатов.

5. Результаты исследований могут быть представлены в различных формах. Это может быть новая модель СУ, новые регламентирующие документы, скорректированные расчетные формулы, новая корпоративная культура и др.

С практической точки зрения методика проведения исследований, как правило, включает три основных раздела: теоретический, методический, организационный.

Теоретический раздел определяют основные цели, задачи, объект и предмет исследования.

Методический раздел содержит обоснование выбора метода проведения исследований, сбора и обработки данных, анализ полученных результатов, способы их оформления.

Организационный раздел представляет, прежде всего, план проведения исследований, формирование команды исполнителей, распределение трудовых и финансовых ресурсов. Здесь же определяется и организационная форма проведения исследований, т.е. индивидуальные или коллективные исследования, исследования, проводимые внутренними или внешними специалистами. Выделяются специальные отделы, службы управления изменениями, целевые проектные подразделения, которые будут задействованы в проведении исследования систем управления.

При проведении системного анализа важное значение приобретает коллектив исполнителей. В состав группы по проведению системного анализа должны входить:

- специалисты в области системного анализа – руководители группы и будущие руководители проектов;
- инженеры по организации производства;
- экономисты, специализирующиеся в области экономического анализа, а также исследователи организационных структур и документооборота;
- специалисты по использованию технических средств и компьютерной техники;
- психологи и социологи.

В общем виде организацию проведения исследования можно представить следующим образом:

- подготовка исследования, т.е. разработка программы, определение единиц наблюдения, определение методов сбора информации, проведение пробного (пилотажного) исследования;
- сбор необходимой информации с учетом ее синтаксических, семантических и прагматических аспектов;
- подготовка информации к обработке;
- обработка информации и ее анализ;
- подготовка результатов исследования.

Сбор данных является основным этапом исследования. Для этих целей используется ряд методов, среди которых наиболее эффективными являются:

- беседы со специалистами аппарата управления;
- изучение технико-экономических и статистических сведений о развитии производства рассматриваемого предприятия;
- изучение опыта развития родственных предприятий.

Особое значение в исследовании имеют беседы с персоналом аппарата управления, которые в короткие сроки позволяют получить сведения о положительных и отрицательных факторах в развитии объекта, проанализировать и обобщить эти данные, а также наметить конкретные направления работ. Во многих случаях сведения по определенной группе факторов легче и быстрее получить в ходе беседы с работниками предприятия.

Результаты анализа представляют на рассмотрение руководства предприятия или специальной экспертной комиссии. Обсуждение результатов целесообразно организовать с участием представителей всех подразделений системы управления. Итоги обсуждения фиксируют в специальном документе и используют при разработке текущих

и перспективных планов развития предприятия или рассматриваемой организации.

Можно выделить следующие формы организации проведения исследования:

- индивидуальные и коллективные исследования;
- исследования, проводимые внутренними или внешними специалистами;
- централизованная и децентрализованная организация;
- создание специальных отделов, служб управления изменениями, целевых проектных подразделений.
- привлечение специализированных консалтинговых организаций.

Программно-целевое исследование систем управления требует создания конкретных организационных механизмов управления. Четкий организационный механизм необходим в условиях становления рыночных отношений для повышения эффективности управления. Любое сокращение аппарата управления, изменение его функций в конечном итоге должно быть регламентировано до такой степени, при которой обеспечивается персональная ответственность за принятие управленческих решений.

Хозяйственный механизм определяется экономическими законами и практической деятельностью людей. Это означает, что трудно говорить об одинаковых механизмах в разных организациях, реализующих одинаковые цели. Как же выходить из такого положения, что положить в основу конструирования организационного механизма?

Под организационным механизмом понимается социально-управляемая система, обусловленная экономическими законами, наделенная соответствующими полномочиями, ресурсами, имеющая определенную структуру и позволяющая управлять коллективами людей путем принятия решений. Такое определение нацеливает аналитиков и проектировщиков систем управления на исследование «статики» и «динамики» механизма управления, под которыми соответственно понимается организационная структура управления и процессы выработки управленческих решений в рамках существующей структуры управления.

Практическая организация управления – это система принятия решений, являющаяся фундаментом, на котором можно достаточно полно анализировать всю систему управления и обеспечивать оптимальные условия для принятия управленческих решений: от сбора

исходных данных, исследования действующих организационных процедур и схемы принятия решений и до поиска путей совершенствования системы управления – результата решения. Анализ такого рода всегда целесообразно проводить в начале работы, направленной на перестройку системы управления.

Как показал опыт, анализ оказывается наиболее эффективным, если он содержит шесть этапов. Рассмотрим их подробнее.

Первый этап. Производится обследование организации управления. Изучается вся документация, регламентирующая процесс управления, должностные инструкции, в которых в общем виде представлены сведения о работах, выполняемых в каждом подразделении, изучается существующая система управления подразделениями, проводится сопоставление этих подразделений с функциями, изложенными в должностных инструкциях и Положениях. В результате выявляется степень соответствия управленческой практики ее модели (выявляется проблема) и, в случае необходимости, проводится соответствующая корректировка. На этом этапе также необходимо выяснить и зафиксировать документально потоки информации, циркулирующие в каждом подразделении.

Второй этап. Разработка организационных процедур принятия управленческих решений. На этом этапе составляется схема каждой организационной процедуры, дается ее описание, формируется перечень документов, используемых в этой процедуре. При построении схемы организационной процедуры следует зафиксировать документы, действующие в процедуре, указать, откуда поступают эти документы, какими документами она завершается, для выполнения какой процедуры необходимы выходные документы данной процедуры.

Третий этап. Выяснение взаимосвязей между процедурами принятия решений и построение блок-схемы принятия решений.

Четвертый этап. Составляется схема принятия решений конкретных подразделений организации, в которой фиксируются уровни руководства, схемы действующих процедур принятия решений.

Пятый этап. Реальная схема принятия решения подвергается логическому анализу. На основе логики и здравого смысла просматриваются все управленческие процедуры, выполняемые в подразделении, документация, необходимая для выполнения каждой организационной операции и хранящаяся на каждом уровне управления. Логический анализ схемы принятия решений позволяет судить об эффективности организации управления.

Шестой этап. Разрабатывается вся документация, которая регламентирует деятельность управленческого аппарата отдельного подразделения организации.

Остановимся кратко на задаче проектирования СУ организаций. Здесь первостепенная задача – формирование целей ее функционирования. Проблема формирования целей функционирования имеет принципиальное значение при проектировании организационных систем по многим причинам. Во-первых, потому, что по своей природе все реальные организации многоцелевые. Во-вторых, период действия целей функционирования различен, и, следовательно, спроектировать организацию необходимо только исходя из целей, период действия которых сопоставим с периодом проектирования организации. В-третьих, проектирование организации управления под все цели функционирования слишком трудоемко, поэтому число целей функционирования должно быть по возможности ограниченным.

Выбор целей с помощью экспертных методов требует применения специальной методики. Прежде всего, осуществляются оценка и выбор глобальных целей функционирования. Наиболее приемлемым с практической точки зрения способом оценки является анонимное анкетирование, так как оно обеспечивает наибольшую независимость суждений. Структуризация целей функционирования должна быть осуществлена исследованием функций управления, реализующих конкретные цели на каждом уровне управления. Задача проектирования СУ предполагает также моделирование управленческих решений, структуры которых мы выявили на стадии обследования.

Моделирование состава управленческих решений осуществляется для обоснования решений, которые должны приниматься в конкретном подразделении. Состав группы решений определяется количеством структурных подразделений. Оптимальность процесса подготовки управленческих решений достигается путем выявления и ликвидации отклонений в существующем процессе при сравнении его с нормативным процессом, обусловленным в некотором смысле идеальной моделью, выбранной авторами на предварительном этапе.

Моделирование правил работ исполнителей заключается в анализе процесса подготовки управленческого решения последовательно на всех уровнях управления, вплоть до принятия окончательного решения и осуществляется на основе информационной модели. Методика моделирования правил работ исполнителей в процедуре рекомендуется для практического осуществления этапа «регламентации»

в процессе формирования общей структуры управления. При моделировании структуры управления необходимо решать задачи моделирования функциональных групп управленческих решений и моделирование распределения решений по уровням управления для обеспечения разработки схем управления.

Формальная постановка задачи моделирования функциональных групп управленческих решений осуществляется по следующим этапам. Известен полный список управленческих решений, необходимых для реализации целей функционирования, а также их информационное обеспечение (документы, используемые для принятия управленческих решений). Часть документов является общими при подготовке различных управленческих решений. Известно также число функциональных групп управленческих решений, которые должны быть сформированы. Необходимо сформировать группы управленческих решений с таким расчетом, чтобы каждая из групп потребляла минимальное количество необходимых для подготовки решений документов. Задача решается на ЭВМ с использованием методов анализа и логики.

Распределение решений по уровням управления осуществляется с целью формирования групп решений, за подготовку которых несет ответственность руководитель соответствующего уровня управления. Задача оптимального распределения управленческих решений формируется следующим образом: для каждого выбранного уровня управления с учетом его загрузки и пропускной способности необходимо определить перечень управленческих решений, утверждение которых является компетенцией данного уровня управления. При этом каждый сотрудник должен принимать решения, соответствующие своей компетенции, и ему должен быть обеспечен такой режим работы, при котором все решения принимаются в оптимальные сроки. Задача решается последовательно для всех уровней управления.

Формирование схемы управления организации всегда основано на типовых схемах управления. В качестве типовой схемы в рамках предполагаемой концепции предлагается матрично-штабная схема управления. Формирование схемы управления предполагает распределение управленческих решений по уровням управления, расчет загрузки уровня управления для координационного, проблемного либо функционального уровня, что в результате обеспечит обоснование выбора типа структуры управления. Окончательный выбор варианта схемы структуры и все дальнейшие расчеты осуществляются в рамках

выбранной структуры управления. На заключительном этапе разрабатываются документы, регламентирующие деятельность системы управления: Положения о подразделении, должностные инструкции, правила работы исполнителей.

Итак, системная концепция совершенствования организационного механизма управления предполагает решение задач анализа СУ как системы принятия решений и комплексного ее проектирования на основе выбранных качественных целей функционирования. Решение задачи анализа системы управления предполагает исследование процесса управления и структуры управления на уровне управленческих решений.

При решении задачи анализа ряд вопросов на практике зачастую не рассматривается. Так, не обосновывается цель функционирования, состав решений определяется экспертами, не оценивается структура управления, т.е. не достигается комплексное проектирование системы управления.

Комплексное проектирование системы управления предполагает:

- выбор целей функционирования;
- формирование состава решений, реализующих цели функционирования;
- процесс принятия решений (моделирование организационной технологии подготовки решения);
- формирование структуры управления;
- разработку документации, регламентирующей деятельность управления.

Достоинством предлагаемой концепции является то, что ряд этапов решается с помощью компьютерной техники, что упрощает системное проектирование. Решение указанных задач способствует лучшей организации управления и в результате – повышению организованности управления и качества принимаемых решений.

3.2. Логический аппарат исследования

3.2.1. Основы использования логического аппарата

При наличии предметных данных и информации возможно применение логических методов ИСУ. Логика предложений является наиболее простым и доступным практическим методом исследований на основании предметной информации и (или) качественного доказа-

тельства аналогии и идентификации состояний объекта или процесса. Логика дает схему и способы проведения правильных умозаключений [19]. «Логика – необходимый инструмент, освобождающий от лишних, ненужных запоминаний, помогающий найти в массе информации то ценное, что нужно человеку. Она нужна любому специалисту, будь он математик, медик, биолог, экономист, управленец, юрист...» – так писал известный физиолог академик Анохин.

Менеджеру для осуществления управленческой деятельности постоянно необходима способность осуществлять переход от использования имеющегося знания к созданию нового на основе рефлексии, понимания, коммуникации и мышления.

Под процессом мышления понимается процесс аналитико-синтетической деятельности человеческого мозга, который проходит через три взаимосвязанные стадии: созерцание, научную абстракцию, формирование новых практических предложений и умозаключений [20]. Но необходимо заметить, что процесс мышления опирается на определенный объем знаний.

Формальная логика устанавливает общие методы и схемы правильных умозаключений, поскольку схемы правильных умозаключений строятся с помощью логических символов, являющихся сокращенными знаками, заменяющими более длинные речевые обороты [19].

Используют следующие логические конструкции:

1. ...если..., то...
2. ...или...
3. ...и...
4. ...либо...
5. ...ни ... ни ...
6. ...тогда и только тогда, когда ...
7. ...неверно, что ...

Известны варианты символики логики предложений: Шредера-Пирса, Пеано-Рассела, Гильберта, Лукосевича [19].

Место знания и мышления в менеджменте может быть определено только в том случае, если будут получены ответы на два вопроса:

1) какие виды действий менеджера опираются на его наличное знание и какие требуют рефлексии, понимания, коммуникации и логического мышления как особых интеллектуальных процессов, проблематизирующих существующее и создающих новое знание?

2) какова структура деятельности менеджера в различных ситуациях и возможно ли выделить некоторые классы ситуаций, предъ-

являющих разные требования к интеллектуальной «оснащенности» менеджера?

Что значит мыслить логично? Мыслить логично – это значит мыслить точно и последовательно, не допускать противоречий в своих рассуждениях, уметь вскрывать логические ошибки.

Мышление может быть дивергентным и конвергентным. Дивергентное мышление – расходящееся мышление (способность менеджера посмотреть на проблему широко, охватив, по возможности, максимальное количество вариантов). Конвергентное мышление – сходящееся мышление (сужение границ рассматриваемой ситуации, выбор из большого количества вариантов одного или нескольких). Конвергентное мышление организовать проще.

Мышление также может быть вертикальным (традиционным) и латеральным. Под латеральным мышлением понимается процесс обработки информации, способствующий активизации творческих способностей и интуиции. Рассматриваемые способы мышления имеют коренные отличия, которые состоят в следующем. При вертикальном мышлении человек продвигается вперед, делая последовательные шаги, каждый из которых должен быть оправдан. При латеральном же мышлении человек использует поступающую информацию не ради нее самой, а ради результата, который она может принести. Для латерального мышления характерна созидательность, а для вертикального – избирательность. Латеральное мышление не подменяет вертикальное: необходимы оба, так как они дополняют друг друга. Латеральное мышление расширяет возможности вертикального мышления. Вертикальное мышление развивает идеи, рожденные при латеральном мышлении.

К логическому аппарату ИСУ относятся формы мышления (понятие, суждение, умозаключение) и логические реальности (вопрос, гипотеза, доказательство, классификация). Связь между формами мышления и языковой формой их выражения представлена на рис. 3.1.

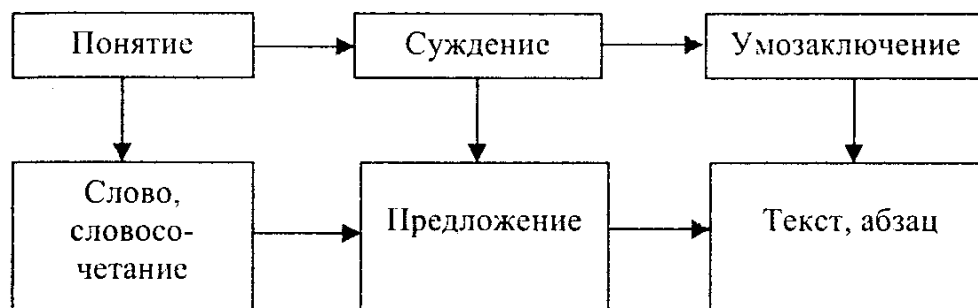


Рис. 3.1. Взаимосвязь форм мышления с их языковым представлением

Основными свойствами логического мышления являются определенность, непротиворечивость, последовательность и обоснованность. На этих свойствах строятся законы логики:

- закон тождества – любая мысль в процессе рассуждения должна иметь определенное, устойчивое содержание;
- закон непротиворечия – два несовместимых друг с другом суждения не могут быть одновременно истинными; по крайней мере, одно из них необходимо ложно;
- закон исключенного третьего – два противоречащих суждения не могут быть одновременно ложными, одно из них необходимо истинно;
- закон достаточного основания – всякая мысль признается истинной, если она имеет достаточное основание.

При формулировке какого-либо заключения необходимо использовать импликацию [6].

Импликации могут быть как посылками умозаключений, так и заключениями, поэтому в рассуждениях играют важную роль такие теоремы логики, которые позволяют из двух посылок, являющихся импликациями, сделать некоторый вывод, также являющийся импликацией. Такие теоремы по их сходству с традиционными логическими схемами называют импликативными силлогизмами.

В традиционной логике силлогизмами называют некоторые схемы умозаключений, не принадлежащие логике предложений, которые приводят от двух посылок определенного вида к выводу, также имеющему некоторый определенный, хотя, может быть, и иной вид.

Предложение, состоящее из двух предложений, объединенных выражением «или», называется дизъюнкцией или не исключающей альтернативой. Дизъюнкция может быть многочисленной.

Конъюнкция – предложение, составленное из двух предложений путем объединения их словом «и». В одном предложении утверждается, что произойдут оба события.

Эквивалентность – два предложения соединены оборотом «тогда и только тогда, когда ...». Ее используют при необходимости выразить взаимную обусловленность.

Отрицание – предложение, образованное из любого утверждения с помощью выражения «неверно, что...». Это отрицание смысла предложения.

Исключающая альтернатива – предложение, образованное из двух предложений объединенных выражением «...либо...».

Одновременное отрицание – это предложение, объединяющее два предложения с помощью выражения «ни...ни...».

Существуют два метода получения правильных умозаключений:

- использование правил вывода;
- использование логических законов.

Логические правила, называемые директивами логики, можно рассматривать как предписание, позволяющее признавать правильными предложения, образованные из данных в зависимости от того, какой вид имеют предложения, уже признанные истинными (выводы-посылки). Правило вывода – это основное правило правильного умозаключения.

Использование правил вывода.

Простой категорический силлогизм:

1-я посылка: «Иванов изучает правила логического вывода»;

2-я посылка: «Тот, кто знает правила логического вывода, способен к непротиворечивым рассуждениям».

Заключение:

«Иванов способен к непротиворечивым рассуждениям».

Наше рассуждение правильное, если из двух посылок, среди которых одна является импликацией, а другая совпадает с условием этой импликации, мы выводим предложение, совпадающее с заключением той же импликации.

Законами логики предложений называются схемы построения истинных сложных предложений. Тем самым обеспечивают их правильность. В законах логики используют такие связки между предложениями как «или», «если..., то...».

В законах логики нет простых предложений, в них вместо простых предложений входят так называемые переменные предложения или буквы (символы), такие, что если на их место поставить произвольные простые предложения, то получится истинное сложное предложение.

Авторы работы [6] обращают внимание на то, что «...кому-то из читателей проведение такого рода доказательств может показаться излишним. Но если это не сделано, то всегда есть опасность некорректного применения аналогии или, наоборот, необоснованного использования рискованных оригинальных методов при существовании проверенных аналогов».

3.2.2. Суждение как форма мышления

Суждение – это форма мышления, в которой утверждаются или отрицаются: связь между предметом и его признаком (атрибутивные, категорические суждения); отношения (равенства, родства, пространственные, временные, причинно-следственные и др.) между предметами (суждение об отношениях); факт существования предмета (суждение существования) и которая может быть либо истинной, либо ложной.

Любое атрибутивное суждение состоит из субъекта (то, о чем говорится в суждении), предиката (признак предмета, то, что говорится о предмете) и связки.

Атрибутивные суждения могут быть общими, если в них мыслятся все объекты некоторого класса, частными, если в них подразумевается часть объектов некоторого класса, и единичными, когда речь идет об одном предмете некоторого класса.

Суждения делятся на простые и сложные. Простые выражают связь двух понятий. Сложные состоят из нескольких простых, которые соединяются между собой логической связкой. От применяемой логической связки зависит вид сложного суждения.

Если в качестве логической связки применяется союз «и», суждение называют соединительным (конъюнктивным).

Если в качестве логической связки применяется союз «или», суждение называют разделительным (дизъюнктивным).

Если в качестве логической связки применяется союз «если... то», суждение называют условным (имплекативным).

Если в качестве логической связки применяется союз «если... и только если... то», суждение называют эквивалентным.

Важным с позиций исследования представляется определение истинности сложного суждения. Для этого используется построенная таблица истинности, представленная ниже (табл. 3.1).

Таблица 3.1. Таблица истинности сложного суждения

A	B	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \rightarrow B$	$A \equiv B$
И	И	И	И	И	И
И	Л	Л	И	Л	Л
Л	И	Л	И	И	Л
Л	Л	Л	Л	И	И

Особое место в классификации суждений занимают выделяющие и исключающие суждения, значение которых в исследовательском процессе заключается в том, что положения, выраженные в такой форме, характеризуются точностью и определенностью, что исключает их неоднозначное понимание.

К выделяющим суждениям относятся суждения, в которых отражается принадлежность (непринадлежность) признака только одному и никакому другому предмету.

Исключающим называется суждение, где признак, выраженный предикатом, принадлежит (не принадлежит) всем предметам, за исключением некоторой их части.

Два суждения могут быть совместимыми и несовместимыми. Среди несовместимых суждений выделяют противоположные и противоречащие суждения, довольно часто применяющиеся при формулировании проблемы исследования.

Противоположные (контрарные) суждения – это суждения, в одном из которых что-либо утверждается, а в другом то же самое отрицается о каждом предмете некоторого множества.

Противоречащие (контрадикторные) – суждения, в одном из которых что-либо утверждается о каждом предмете некоторого множества, а в другом – отрицается (или утверждается) о некоторой части этого множества.

Каждый из рассмотренных видов суждений имеет определенную познавательную (исследовательскую) ценность.

3.2.3. Умозаключение как форма мышления

Основная часть новых знаний получается путем выведения их из знаний уже имеющихся. Эти знания называются опосредованными или выводными данными.

Логической формой получения выводных данных является умозаключение. Умозаключение является следующей после суждений по степени сложности разновидностью абстрактных объектов. Умозаключение – это форма мышления, посредством которой из одного или нескольких суждений выводится новое суждение, содержащее новое знание.

Не всякое сочетание суждений представляет собой умозаключение: между суждениями должна существовать определенная логиче-

ская связь, отражающая объективную связь, существующую в реальной действительности.

Рассматривая состав умозаключения, можно выделить посылки (несколько суждений, содержащие исходное знание), заключение (новое суждение, полученное логическим путем из посылок), вывод (логический переход от посылок к заключению).

Истинность заключения достигается при соблюдении правил вывода, к которым относятся следующие.

Если умозаключение справедливо во всех случаях, то оно справедливо и в каждом частном случае (правило дедукции).

Если умозаключение справедливо в некоторых частных случаях, то оно справедливо во всех случаях (правило индукции).

В зависимости от направленности логического следования, по характеру связи между знанием различной степени общности, выраженному в посылках и заключении, выделяют умозаключения:

- а) дедуктивные;
- б) индуктивные;
- в) по аналогии (переход знания осуществляется от частного к частному).

К дедуктивным относятся умозаключения, в которых переход знания осуществляется от общего знания к частному. Дедуктивные умозаключения различаются по количеству посылок и делятся на: непосредственные (заключение выводится из одной посылки); опосредованные (в качестве посылок выступают два и более суждений). Особое внимание среди опосредованных умозаключений заслуживает дилемма – умозаключение, состоящее из трех посылок, среди которых два суждения – условные, а одно – разделительное.

Индуктивные умозаключения – это умозаключения, в которых на основании принадлежности признака отдельным предметам или частям некоторого класса делают вывод о его принадлежности классу в целом, т.е. переход знания осуществляется от частного к общему.

Основной функцией индуктивных умозаключений в процессе исследования является процесс генерализации, т.е. получение общих суждений. По своему содержанию и познавательной ценности эти обобщения могут различаться: от простейших обобщений, встречающихся повседневно, до эмпирических обобщений в науке. А в зависимости от полноты и законченности исследования различают полную индукцию (когда вывод о принадлежности признака классу в целом делают на основании принадлежности признака каждому элемен-

ту класса или каждой части некоторого класса) и неполную индукцию (когда вывод о принадлежности признака классу целиком делают на основании принадлежности признака некоторым элементам класса или некоторой части некоторого класса).

Для формулирования вывода о принадлежности признака всему классу явлений в индуктивных умозаключениях используются методы установления причинных связей между явлениями. К ним относятся [21]:

1. Метод единственного сходства

Заключается в рассмотрении случаев, когда наблюдается некоторое явление (допустим, a). Проведенный анализ показывает, что возникновению этого явления предшествовал набор некоторых обстоятельств, объединенных наличием общего обстоятельства (допустим, A). Из этого рассуждения можно сделать вывод о том, что причиной возникновения явления a служит обстоятельство A .

Схематично этот метод можно представить в виде табл. 3.2.

Таблица 3.2

Случаи	Обстоятельства, предшествующие явлению	Явление
1	APL	a
2	AMK	a
...
n	ACE	a
Обстоятельство A есть причина явления a		

2. Метод единственного различия. Схема применения данного метода представлена в табл. 3.3.

Таблица 3.3

Случаи	Обстоятельства, предшествующие явлению	Явление
1	APL	a
2	PL	-
Обстоятельство A есть причина явления a		

3. Соединенный метод сходства и различия. Схематично данный метод выглядит следующим образом (табл. 3.4)

Таблица 3.4

Случаи	Обстоятельства, предшествующие явлению	Явление
1	APL	a
2	PL	-
3	AMK	a
4	MK	-
...
$n - 1$	A	a
n	CE	-
Обстоятельство A есть причина явления a		

4. Метод сопутствующих изменений (табл. 3.5)

Таблица 3.5

Случаи	Обстоятельства, предшествующие явлению	Явление
1	A_1PL	a_1
2	A_2PL	a_2
...
n	A_nPL	a_n
Обстоятельство A есть причина явления a		

5. Метод остатков. Суть этого метода заключается в том, что изучаемое явление (допустим, v) сложное и поэтому может быть разбито на ряд простых (допустим, на a, b, c, d). Известно, что возникновению явления v способствовал набор обстоятельств A, B, C, D , и что простые явления a, b, c – следствие действия обстоятельств соответственно A, B, C . Тогда делается вывод, что оставшееся из обстоятельств D есть причина оставшегося из простых явлений d .

При применении данных методов в качестве научной методологии используются положения принципа причинности:

- причинно-следственная связь является объективной;
- причинно-следственная связь является всеобщей;
- причинно-следственная связь необходима, т.е. причина в соответствующих условиях обязательно вызывает определенное следствие;

- причина предшествует следствию во времени, однако причины и следствия не близки в пространстве и времени.

Одним из способов изучения сложного явления (иногда единственным) выступает аналогия. Дело в том, что проведение аналогии между какими-то явлениями позволяет перейти на уровень образного мышления. Вот это и есть самое важное. Человек начинает образно и конкретно, а не абстрактно и отвлеченно представлять себе предмет размышления.

Во-первых, это дает ему возможность представить явление в целостности: если для создания целостности из абстрактных понятий требуется сложная и изощренная цепь умозаключений, то образ буквально диктует взаимосвязь предметов; будучи один раз нарисованным, он в последующем остается очень устойчивым.

Во-вторых, образное мышление продуктивно по своей сути: получив картинку, человек сначала рассматривает ее поверхностно, но по мере осмысления имеет возможность проникать все глубже и глубже, самостоятельно открывая в этом образе такие закономерности, которые не были представлены ему в явном виде изначально. Возможность проникать вглубь существует за счет целостности образа: взаимосвязь предметов такова, что она неумолимо ведет за собой логику размышляющего над ней человека. Структурированность восприятия позволяет увидеть сущностное сходство многих внешне разнородных явлений. Иными словами, имея образ какого-либо явления, человек имеет возможность самостоятельно развиваться в определенном направлении.

Умозаключения по аналогии – это умозаключения, где вывод о принадлежности признака единичному объекту (предмету, событию, классу) делается на основе его сходства в существенных чертах с другим уже известным единичным объектом. Логический переход от уже известного знания к новому регулируется в выводах по аналогии правилом: если два единичных предмета сходны в определенных признаках, то они могут быть сходны и в других признаках, обнаруженных в одном из сравниваемых предметов.

По характеру уподобляемых объектов выделяют два вида аналогии: аналогия предметов (умозаключение, в котором объектом уподобления выступают два сходных единичных предмета, а переносимым признаком – качества или свойства этих предметов) и аналогия отношений (умозаключение, в котором объектом уподобления высту-

пают сходные отношения между двумя парами объектов, а переносимым признаком – свойства этих отношений).

Аналогия в процессе исследования может выполнять следующие функции:

- эвристическую – позволяет открывать новые факты;
- объясняющую – служит средством объяснения явлений;
- гносеологическую – выступает в качестве средства познания.

При проведении исследования возможно применение приемов, основанных на аналогии. Среди них различают:

- прямая аналогия («А как решаются проблемы, сходные с данной?»);
- личная аналогия, или эмпатия («Попробуем войти в образ данного субъекта и порассуждать, какая личная аналогия или эмпатия его точки зрения»);
- образная аналогия («Сформулируем образное определение сути проблемы в двух словах, в одной фразе»);
- символическая аналогия («Как бы эту проблему попытался решить, например, Фрэнк Алджернон Каупервуд из «Финансиста» Т. Драйзера». Призовите себе в помощь любого исторического деятеля или сказочного персонажа).

К особым видам умозаключений относятся:

- паралогизм – умозаключение, содержащее непреднамеренную ошибку. Такой вид умозаключений часто встречается в контрольных работах учащихся;
- софизм – умозаключение, содержащее преднамеренную ошибку с целью выдать ложное суждение за истинное;
- парадокс – умозаключение, доказывающее как истинность, так и ложность некоторого суждения.

3.2.4. Понятие как форма мышления

Понятие – это форма мышления, отражающая предметы в их существенных признаках, т. е. в чем предметы сходны друг с другом (положительный признак) или чем они друг от друга отличаются (отрицательный признак) [1].

Формируя понятия, наука отражает в них изучаемые ею предметы, явления, признаки. Например, в экономической науке сложились такие понятия, как «товар», «рынок», «капитал» и т. д.

Признаки, кроме положительных и отрицательных, подразделяются еще на несколько видов.

1. Существенные и несущественные признаки. Существенными называются признаки, выражающие основное содержание, качество вещей. Лишившись существенного признака, предмет перестает быть самим собой, становится другим предметом. Несущественные признаки являются второстепенными, неосновными, без которых вещь может обойтись. Несущественные признаки могут приобретаться или теряться предметом, при этом предмет остается самим собой.

2. Признаки-свойства (атрибутивные) и признаки-отношения (релятивные). Признаки-свойства характеризуют предметы сами по себе, они присущи предметам независимо от других предметов. Признаки-отношения характеризуют вещи с точки зрения их связей с другими вещами.

3. Отличительные и неотличительные признаки. Признаки, которые у сравниваемых предметов различные, носят название отличительных признаков, а общие - неотличительных.

Формирование понятий – сложный психологический процесс, начинающийся с образования простейших форм познания – ощущений и протекающий часто по следующей схеме: ощущения – восприятие – представление – понятие.

Обычно этот процесс разделяют на две ступени: чувственную, состоящую в образовании ощущений, восприятия и представления, и логическую, заключающуюся в переходе от представления к понятию с помощью следующих приемов: сравнение, анализ, абстрагирование, синтез и обобщение.

Чувственная ступень в процессе формирования понятий соответствует первому этапу пути познания вообще, т. е. «живому созерцанию», и поэтому ее осуществление требует широкого применения наглядности.

Таким образом, устанавливая сходство или различие между предметами (сравнение), выделяя существенные признаки и отвлекаясь от несущественных (абстрагирование), соединяя существенные признаки (синтез) и распространяя их на все однородные предметы (обобщение), мы образуем одну из основных форм абстрактного мышления – понятие.

Важнейшими логическими характеристиками всякого понятия являются его объем и содержание. Содержанием называется совокупность существенных признаков предмета, которая мыслится в данном

понятии. Совокупность предметов, которая мыслится в понятии, называется его объемом.

Содержание и объем понятия тесно связаны друг с другом. Эта связь выражается в законе обратного отношения между объемом и содержанием понятия, который устанавливает, что увеличение содержания понятия ведет к образованию понятия с меньшим объемом, и наоборот.

Содержание понятия раскрывается с помощью определения, объем – с помощью классификации. Посредством определения и классификации отдельные понятия организуются в систему взаимосвязанных понятий.

Понятия принято делить по различным классификационным критериям на следующие виды.

1. В зависимости от количества элементов различают понятия общие и единичные, а также всеобщие (универсальные) и с нулевым объемом, или «пустые». Общие – это понятия, в объеме которых мыслится некоторая конечная совокупность предметов (дом, указ). Единичные – это понятия об отдельно взятых, единичных предметах (конкретное предприятие, например, ОАО «Владимирский тракторный завод»). Всеобщие (универсальные) – это понятия, в которых отражены признаки, присущие любым предметам и явлениям действительности. Это философские категории: «содержание», «форма», «причина», «следствие», «сущность», «явление», «возможность», «действительность» и т.п. «Пустыми», или понятиями с нулевым объемом называют понятия, в объеме которых не мыслится ни один из реально, физически существующих предметов. Например: «идеальное предприятие».

2. В зависимости от того, что отражает понятие, выделяют конкретные и абстрактные понятия. Конкретными называются понятия, в которых предметы мыслятся целиком, во всей совокупности своих основных признаков, т.е. как нечто самостоятельно существующее («посредник», «человек», «наука»). Абстрактными называются понятия, в которых мыслятся отдельные признаки предметов и явлений, взятые сами по себе, как особый предмет или отношения между предметами («ответственность», «социальный», «научный», «посредничество»).

3. В зависимости от наличия свойств у явлений, отраженных в содержании, различают понятия положительные и отрицательные. Положительные понятия – это понятия, в содержании которых нет ни

одного признака, указывающего на отсутствие чего-то у определяемых предметов. Отрицательные понятия – это понятия, в содержании которых имеется хотя бы один отрицательный признак. Отрицательность понятий нередко подчеркивается в самих их именах: «невысокий», «неправильный», «безответственность», «бездействие» и т. п. В русском языке отрицательные понятия выражаются словами с отрицательными приставками не-, без-, а-, де-, ин- и др.

4. В зависимости от наличия в содержании понятий признаков-отношений выделяют понятия соотносительные и безотносительные. Соотносительными называются понятия, которые содержат признаки, указывающие на отношение одного понятия к другому. К их числу относятся предметы, существование одного из которых не мыслится вне его отношения к другому (начальник – подчиненный). Безотносительными понятиями называются такие понятия, в содержании которых нет ни одного признака-отношения, т.е. в понятиях отражаются предметы, существующие раздельно и поэтому мыслящиеся сами по себе, вне связи с другими предметами. Особую систему соотносительных понятий образуют терминологические понятия, например, «стоять» и «платить».

5. В зависимости от характера элементов объемов понятий различают понятия собирательные и несобирательные. Собирательными называют понятия, в качестве элементов объемов которых мыслятся образования, состоящие из нескольких (многих), как правило, близких, связанных предметов: «бригада», «товарная продукция», «трудо-вой коллектив» и т. д. Эти понятия не следует смешивать с любыми другими, поскольку любые предметы состоят из частей, имеют сложную внутреннюю структуру. Несобирательными называются понятия, в которых в качестве элементов объемов мыслятся отдельно взятые, единичные, индивидуальные, пусть и сложные предметы: «сотрудник», «книга» и т. д.

Приведенная выше классификация понятий исчерпывает основные их виды, традиционно выделяемые в логике.

Понятия существуют в системе знаний не изолированно друг от друга, а находятся между собой в определенных отношениях. Прежде всего, понятия вступают в отношения по объему и содержанию. Возможны следующие виды отношений:

1. Сравнимость. Выделяют сравнимые и несравнимые понятия. Сравнимыми называются понятия, имеющие некоторые общие (интегральные) признаки, позволяющие сопоставлять эти понятия друг с

другом. Несравнимыми называют понятия, не имеющие общих признаков. Несравнимые понятия – это понятия из различных, далеких друг от друга предметных областей. В логических отношениях могут находиться только сравнимые понятия.

2. Совместимость. Выделяют совместимые и несовместимые понятия. Понятия, объемы которых полностью или частично совпадают, называются совместимыми. Понятия, объемы которых не совпадают ни полностью, ни частично, называются несовместимыми. Существует три вида отношений совместимости: равнозначность, пересечение (перекрещивание), подчинение (субординация). Отношения между понятиями принято изображать с помощью круговых схем.

2.1. Равнозначность. В отношениях равнозначности находятся понятия, в которых мыслится один и тот же предмет. Объемы этих понятий совпадают, хотя их содержание различно. Например, понятие «выручка от реализации продукции» и понятие «объем реализованной продукции».

2.2. Пересечение. В отношениях пересечения находятся понятия, объем одного из которых частично входит в объем другого.

2.3. Подчинение. В отношениях подчинения (субординации) находятся понятия, объем одного из которых полностью входит в объем другого. Например, понятие «основные средства» и понятие «основные производственные фонды», или понятие «валовая продукция» и понятие «товарная продукция». Понятие, имеющее больший объем и включающее объем другого понятия, называется подчиняющим, а понятие, имеющее меньший объем и составляющее часть объема другого понятия, — подчиненным. Если в отношении подчинения находятся два общих понятия, то подчиняющее понятие называется родом, подчиненное – видом. Если в отношении подчинения находятся общее и единичное понятия, то подчиняющее понятие является видом, а подчиненное – индивидом.

3. Несовместимость. Существует три вида отношений несовместимости: соподчинение (координация), противоположность (контрарность) и противоречие (контрадикторность).

3.1. Соподчинение. Два понятия находятся в отношении соподчинения к третьему, если они не имеют общих элементов объемов и это третье понятие оказывается подчиняющим для каждого из них.

3.2. Контрарность. В отношениях противоположности находятся понятия, одно из которых содержит некоторые признаки, а другое эти же признаки отрицает, замещая их исключаящими признаками.

3.3. Контрадикторность. В отношении противоречия находятся понятия, одно из которых содержит некоторые признаки, а другое эти же признаки исключает. Между двумя противоречащими понятиями не может быть никакого третьего понятия.

Важнейшими логическими операциями являются операции обобщения (не смешивать со способом образования понятий на основе обобщения) и ограничения понятий, выполняемых сознательно. Обобщением понятий называется логическая операция, с помощью которой из исходного образуется новое понятие с более широким объемом путем отбрасывания (отвлечения) всех отличительных (видовых) признаков.

Суть операции обобщения заключается в том, чтобы образовать понятие с более широкой предметной областью, в рамках которой можно обозреть положение предметов, отраженных в исходных понятиях. Пределом обобщения является переход к универсальным понятиям – философским категориям; промежуточными пределами применения операции обобщения являются категории отдельных родов познания, а также отдельных наук.

Ограничением понятий называется операция, с помощью которой из исходного образуется новое понятие с меньшим объемом путем присоединения к содержанию исходного понятия хотя бы одного отличительного (видообразующего) признака.

Суть операции ограничения заключается в том, чтобы перейти к рассмотрению особенностей более узкой предметной области или отдельно взятого уникального предмета. Через ограничение мы добиваемся конкретизации наших знаний, их применения к конкретным ситуациям. Пределом применения операции ограничения являются единичные понятия, т. е. понятия об отдельных, уникальных предметах.

Главное требование к операциям обобщения и ограничения состоит в том, чтобы присоединялись и отбрасывались (при обобщении – все без исключения) именно отличительные, видовые признаки.

Определением (дефиницией) понятия называется логическая операция, в ходе которой содержание понятия раскрывается путем перечисления признаков определяемых предметов. В языке операция определения выражается одним или несколькими простыми или сложными предложениями.

Во всяком определении выделяют две основные части:

а) понятие, содержание которого раскрывается, называется определяемым понятием;

б) понятия, которые содержат признаки, присущие определяемым предметам (понятия определяются, как правило, через другие понятия, содержание которых уже строго установлено). Эта часть определения называется определяющей. Существует несколько видов определений и процедур, сходных с определениями.

Выделяют номинальные и реальные, явные и неявные определения [21].

Номинальным называется определение, посредством которого взамен описания какого-либо предмета вводится новый термин или имя, объясняется значение термина, его происхождение. Многие номинальные определения строятся без указания на существенные признаки предмета.

Реальным называется определение, раскрывающее существенные признаки самого предмета. Это определение через родовое и видовое отличия.

Как видно, номинальные и реальные определения различаются по своим задачам: объяснить значение термина и раскрыть существенные признаки предмета. Однако реальные и номинальные определения легко преобразуются друг в друга.

Более существенный характер носят различия между явными и неявными определениями и их разновидностями.

Явными определениями называются такие, в определяющей части которых используются необходимые и существенные признаки определяемых предметов. Именно явные определения составляют основу и цель познания вещей и явлений.

Неявными определениями называются такие, в определяющей части которых используются произвольные, доступные признаки вещей и явлений, в том числе второстепенные, ситуативные и так далее. К ним прибегают обычно либо на начальной стадии формулировки понятий, либо тогда, когда отыскать существенные признаки не удается. При первой возможности они заменяются явными.

3.2.5. Вопрос как логическая реальность

С суждениями тесно связана такая логическая реальность, как вопрос. Однако вопрос не является суждением, ибо для суждения характерно утверждение или отрицание чего-либо, в то время как вопрос не выражает ни утверждения, ни отрицания. Поэтому к вопросам, в отличие от суждений, неприменима истинностная характери-

стика: они не являются истинными или ложными. Хотя сам вопрос не выражает суждения, в основе его всегда лежит суждение или совокупность суждений.

Искусство задавать вопросы, вести мысль к правильному ответу – необходимый элемент логической культуры.

Вопрос – это выраженная в вопросительном выражении мысль, направленная на уточнение или дополнение знаний.

Структура вопроса такова: 1) исходное знание; 2) требование дополнить или уточнить эту информацию, перейти от исходного к искомому знанию. Первая часть вопроса называется его предпосылкой или базисом. Вопросы возникают там, где есть познавательная неопределенность.

Одной из важнейших функций вопроса нужно признать коммуникативную функцию. Исключительно велика роль вопроса и как средства информационного поиска. Без вопроса нет и не может быть познания. Познавательная роль вопроса состоит в том, что он является звеном, связывающим познанное с непознанным, мостиком, перекинутым от старого знания к новому. Исследовательская функция вопроса реализуется в форме ответа на поставленный вопрос.

Постановка вопроса и поиск информации для ответа составляют вопросно-ответную форму развития знаний, которая может рассматриваться как алгоритм, определяющий основные направления проведения исследования систем управления.

Вопросы можно классифицировать по разным основаниям. Рассмотрим основные виды вопросов.

1. По отношению к теме исследования различают вопросы по существу и вопросы не по существу.

Вопрос по существу – это мысль, базис которой прямо или косвенно связан с темой исследования. Ответ на такой вопрос уточняет или дополняет имеющуюся информацию.

Вопрос не по существу – это мысль, базис которой не имеет ни прямого, ни косвенного отношения к теме исследования.

Принятие и обсуждение, разработка вопросов не по существу часто способствует тому, что исследование уходит в сторону от решения основной проблемы. Поэтому проверка вопроса на отношение к теме исследования рассматривается, как информационно-содержательная задача, решение которой определяется знанием существенных характеристик исследуемой проблемы.

2. По правильности постановки вопросы делятся на корректные (правильно поставленные) и некорректные.

Корректный вопрос – это вопрос, предпосылкой которого является истинное и непротиворечивое знание. Корректный вопрос соответствует всем требованиям логики (определенность, точность, непротиворечивость, обоснованность).

Некорректный вопрос основан на предпосылке ложного или противоречащего суждения либо суждения, смысл которого не определен. Различают несколько типов логической некорректности вопросов:

а) бессмысленные вопросы – это вопросы, либо построенные грамматически или семантически неправильно, либо содержащие выражения, ни смысл, ни значение которых не известны. В первом случае все выражения, входящие в формулировку вопроса, имеют определенные смыслы или значения, однако между этими выражениями нет согласования;

б) провокационные вопросы (улавливающие вопросы) – вопросы, предпосылки которых являются ложными суждениями, и спрашивающий знает об этом. При ответе на провокационный вопрос нельзя говорить «да» или «нет», нужно сказать, что вопрос является провокационным и указать на ложность его предпосылки;

в) недоопределенные вопросы – это вопросы, в формулировке которых содержатся многозначные термины, и из контекста не ясно, в каком из значений они употребляются в данном случае. К недоопределенным можно отнести и безотносительные вопросы;

г) тавтологичные вопросы. На вопрос данного типа нельзя дать ответа, снижающего познавательную определенность, поскольку таковой нет.

3. По способу запроса неизвестного различают уточняющие и восполняющие вопросы. Вопросы, в которых информацию требуется уточнить, называются уточняющими, закрытыми или «ли-вопросами». Закрытыми они называются потому, что по своей форме предполагают ограниченное количество ответов.

Вопросы, в которых выражено требование дать новую информацию, называются восполняющими или «что-вопросами». Они называются также открытыми, так как множество ответов здесь самим вопросом не ограничено.

4. По своей структуре вопросы подразделяются на простые и сложные.

Простым называется вопрос, который не включает других вопросов в качестве составных частей.

Сложный вопрос образуется из простых с помощью логических союзов «и», «или», «если... то». По логическим союзам устанавливается вид сложного вопроса. Сложные вопросы могут быть конъюнктивными, дизъюнктивными, имплицативными, эквивалентными, а также смешанными: конъюнктивно-дизъюнктивными, имплицативно-конъюнктивными.

5. По отношению к познавательной цели вопросы могут быть подразделены на узловые и наводящие. Вопрос является узловым, если верный ответ на него служит непосредственно достижению цели.

Вопрос является наводящим, если верный ответ каким-то образом подготавливает или приближает человека к пониманию узлового вопроса.

6. В зависимости от преобладания познавательной или коммуникативной функции различаются исследовательские и информационные вопросы. Вопросы, направленные на получение нового знания (вопросы, на которые пока еще нет ответа), называют исследовательскими.

Основная цель информационных вопросов состоит в приобретении (передаче от одного лица к другому) уже имеющихся сведений.

Правила постановки простых и сложных вопросов.

1. Вопросы следует ставить корректно. Они должны быть правильно сформулированными по содержанию и форме.

2. Вопрос формулируется кратко и ясно. Длинные, запутанные вопросы затрудняют их понимание и ответ на них.

3. Вопрос должен быть конкретным, т. е. должен указывать время, место и контекст, которые необходимо учитывать при ответе.

4. Вопрос должен быть по возможности простым. Если вопрос сложный, то его лучше разбить на несколько простых.

5. В сложных разделительных вопросах необходимо перечисление всех альтернатив. Например, в вопросе «Какой показатель используется для определения коэффициента обновления кадров: списочная численность рабочих или явочная численность рабочих?» не указана третья альтернатива – среднесписочный состав рабочих.

Ответ – это суждение, дающее информацию, запрашиваемую в вопросе. Основными функциями ответа являются: а) снятие (уменьшение) неопределенности, заключенной в вопросе, или б) указание на неправильную постановку вопроса. Различают ответы правильные и

неправильные (ложные или не по существу, которые еще называют нерелевантными); прямые и косвенные; полные, неполные или избыточные; позитивные и негативные.

Основными уловками в вопросно-ответном искусстве являются: «подмена вопроса». Заданный вопрос заменяют другим или же ответ на один вопрос выдают за ответ на другой;

«ошибка многих вопросов» – ошибка, которую делают, включая в один вопрос несколько вопросов, ответы на которые не могут быть одинаковы;

«ответ вопросом на вопрос». Не желая отвечать на поставленный вопрос или испытывая затруднение в поисках ответа, оппонент ставит встречный вопрос;

«ответ в кредит». Ответ переносят на «потом», ссылаясь на трудность вопроса, и таким образом уходят от ответа;

«сокрытие необоснованности утверждения». Для совершения этой уловки используется предпосылка вопроса. Необоснованное утверждение выражается не явно, а в виде предпосылки вопроса. Например, вместо того, чтобы попросить обосновать целесообразность отмены налогов на недвижимость, властям задают вопрос: «Когда вы отмените налоги на недвижимость? »

3.3. Применение аналогии в исследовании

Понятие аналогии связано с понятием адекватности в той мере, в которой один объект (объект исследования) может рассматриваться как физическая полномасштабная модель другого объекта-аналога, а цели и задачи конкретного исследования и управления соответствуют таким же целям и задачам для аналога. Таким образом, понятие аналогии более широкое и включает не только схожесть объектов исследования, но и целей, инструментов, ожидаемых результатов исследования, которые определяются не только характеристиками объекта исследования, но и реакцией среды.

Для подтверждения или опровержения гипотез, заложенных в основу концепции процесса исследования, можно использовать установление аналогии. Поэтому установление аналогии – важная часть ИСУ. Она может применяться при всех типах менеджмента: традиционном, системном, ситуационном, социально-этическом [22].

Установление аналогии позволяет использовать ранее применявшиеся в практике исследования систем управления гипотезы, методы и инструменты исследований.

Многих практиков-предпринимателей и менеджеров подкупает кажущаяся простота применения этого метода исследования. Поэтому предпринимаются всевозможные поездки по изучению опыта, результатов и т. п. Но, в итоге, часто этих менеджеров ожидает весьма горькое разочарование. Причина в том, что управленческие воздействия по аналогии корректны только тогда, когда установлена, доказана аналогия между: объектами управления, типами управления и менеджмента, реакциями внешней и внутренней среды в случае, имевшем место ранее на практике, и конкретном случае прогнозирования.

Аналогию нельзя использовать при исследовании объектов и систем управления принципиально новых объектов, процессов, ситуаций, т.е. не имеющих аналогов. Однако этот ключевой момент не всегда учитывается на практике.

Последствия некорректного применения аналогии без доказательства аналогий между объектами управления, с одной стороны, и системами управления, с другой стороны, могут быть отрицательными и весьма тяжелыми.

Следовательно, при исследовании систем управления должны рассматриваться не менее четырех направлений аналогии [22]:

- 1) совокупности объекта прогнозирования и его системы управления и такой же совокупности для объекта, выбранного в качестве аналога;
- 2) целей исследования;
- 3) реакции внутренней среды на исследовательское воздействие (тест);
- 4) реакции внешней среды объекта на изменение состояния объекта исследования.

Аналогии реакции внешней и внутренней среды в обоих случаях особенно важны в связи с тенденцией повышения роли человеческого фактора. Это обстоятельство может сыграть решающую роль в успехе или неудаче исследования.

Возможно установление качественной и (или) количественной аналогии.

Методика установления аналогии заключается в следующем:

- 1) выявляются сходные признаки объекта и его возможного заместителя из группы объектов-претендентов (метод экспертных оценок);

2) выявляются различные признаки каждого претендента с оригиналом (метод экспертных оценок);

3) выбирается наиболее подходящий претендент, предварительно установив веса признаков сходства и различия (метод ранжирования).

Как отмечалось, практику может показаться излишним доказывать логические предложения (теоремы) по «выводу» одних (искомых) знаний из других (располагаемых). Однако если этого не сделать, то, во-первых, возможна ошибка, а во-вторых, останутся сомнения в правильности результатов, полученных без соблюдения формальных правил.

Методы теории распознавания образов при ИСУ могут быть использованы и как самостоятельный прием, и как прием для установления аналогии. Существует несколько типов задач распознавания образов, важнейшими из которых являются три типа задач [22, 23]:

- обучение распознаванию образов;
- задача сокращения (минимизации) описания;
- задача таксономии (самообучения).

При решении задачи обучения распознаванию образов по некоторому набору признаков с помощью выбранного решающего правила определяют, к какому классу относятся рассматриваемые объекты. Структурная схема решения задачи обучения распознаванию образов приведена на рис. 3.2.

Первоначально существует некоторое количество объектов, образующих так называемые обучающие выборки, для которых указываются классы, содержащие эти объекты.

По мере исследования, рассмотрения признаков для каждого объекта вырабатываются некоторые критерии, называемые решающим правилом, которые и позволяют определить принадлежность каждого нового объекта к тому или иному классу с ошибкой, не превышающей заранее заданную. Таким образом, в процессе исследования при наличии обучающей выборки строится такое решающее правило, которое позволяет сделать вывод о принадлежности объектов определенным классам или определенным интервалам значений своих параметров при появлении новой информации об этих объектах.

Вторая задача – задача сокращения (минимизации) описания позволяет из совокупности признаков, характеризующих каждый рассматриваемый объект, выбрать те, которые являются наиболее информативными с точки зрения распознавания. В процессе такого ис-

следования задание формулируют следующим образом: построить такое преобразование пространства признаков в некоторое другое пространство, чтобы размерность нового пространства признаков была меньше исходной, а функция потерь при его использовании существенно не увеличилась

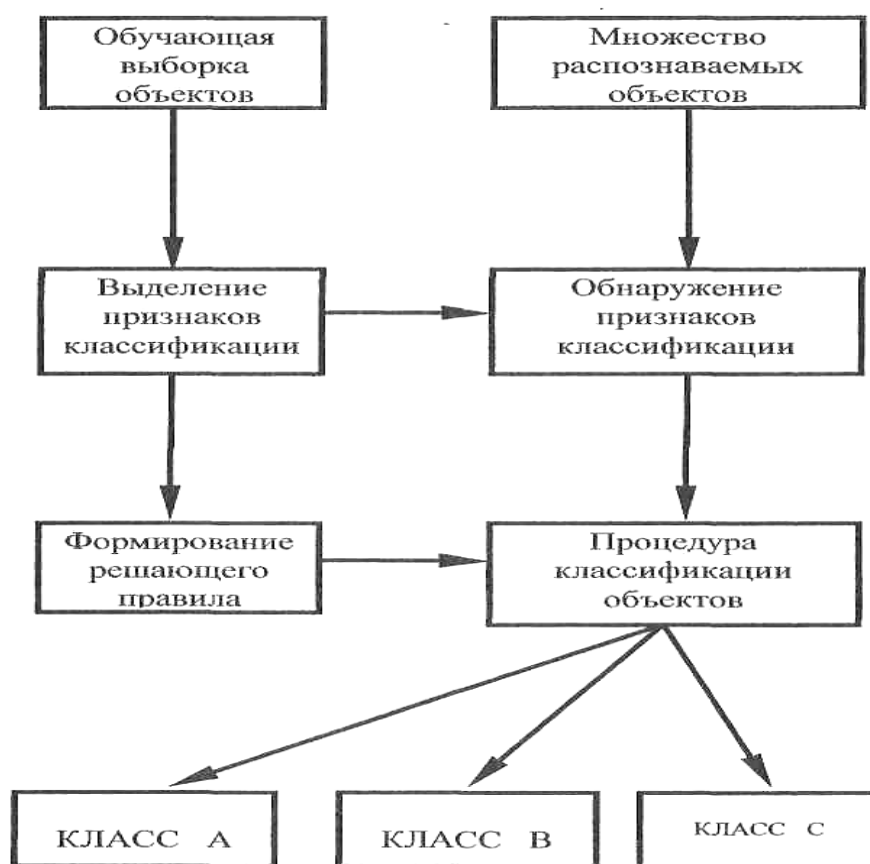


Рис. 3.2. Структурная схема решения задачи распознавания образов

Третья задача – задача таксономии (самообучения) заключается в том, чтобы в процессе исследования из некоторого множества объектов выделить с помощью заданного правила классы однородных одинаковых объектов.

Часто в процессе ИСУ при решении конкретных проблем различные задачи распознавания образов используют в комплексе, в сочетании.

Так, решение первой задачи с одновременным нахождением подмножества информативных признаков осуществляется в несколько этапов, на каждом из которых решается основная задача.

Процедура исследования на основе распознавания образов состоит в том, что выбираются классы состояний исследуемых объектов, которые могут быть заданы как диапазонами изменения некоторых параметров, так и определенными качественными характеристиками.

Рассмотрим пример использования формализации качественных характеристик решения задачи с использованием метода нечетких множеств, который основан на понятии нечеткой переменной, состоящей из трех элементов: наименования, количественной шкалы и функции принадлежности [14].

В приведенном на рис. 3.3 примере нечеткой переменной является рост современного человека. Наименование переменной РОСТ.

Количественная шкала переменной выражена в сантиметрах и представлена от 150 до 210 см. Функция принадлежности определена для соответствующего уровня α — доверительной вероятности.

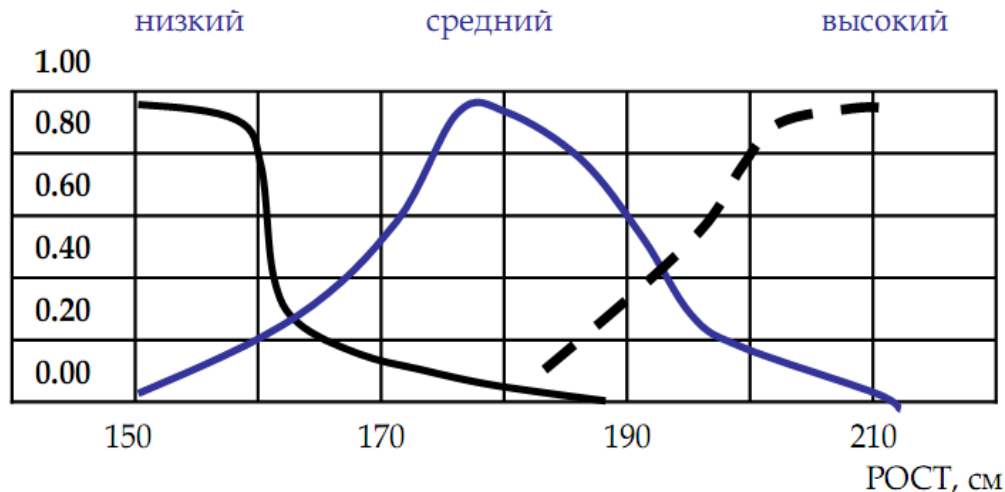


Рис. 3.3. Выражение нечёткой переменной

Например, для $\alpha \geq 50\%$

$$\text{РОСТ} = \begin{cases} \text{низкий} & \text{— до 160 см;} \\ \text{средний} & \text{— от 170 до 192 см;} \\ \text{высокий} & \text{— от 194 см.} \end{cases}$$

При уменьшении α области функции принадлежности расширяются и могут пересекаться.

При $\alpha \geq 20\%$

$$\text{РОСТ} = \begin{cases} \text{низкий} & - \text{до } 168 \text{ см;} \\ \text{средний} & - \text{от } 160 \text{ до } 193 \text{ см;} \\ \text{высокий} & - \text{от } 190 \text{ см.} \end{cases}$$

Предельный уровень вероятности, при котором функция принадлежности не имеет пересечений, можно определить как нижнюю границу α_0 доверительной вероятности, соответствующей нечеткой переменной. Для рассматриваемого примера $\alpha_0 = 0,3$.

Использование нечетких переменных позволяет формализовать словесные (лингвистические) характеристики.

3.4. Характеристика этапов проведения исследований

Любое исследование осуществляется, как правило, в несколько последовательных этапов:

1. Выявление потребностей в проведении исследования. Анализ проблем, вызывающих эти потребности.
2. Выявление объекта и предмета исследования.
3. Выбор методологии проведения исследования.
4. Анализ ресурсов, необходимых для проведения исследования.
5. Выбор метода проведения исследования.
6. Организация проведения исследования.
7. Анализ результатов исследования.

Рассмотрим эти этапы.

Первый этап. Здесь необходимо выявить потребности в исследовании, проанализировать проблемы, стоящие перед конкретной системой управления, выбрать из них главную, определяющую важность и первостепенность проведения исследований. Для этого проблема должна быть четко сформулирована.

Под проблемой понимается несоответствие фактического состояния управляемого объекта (например, производства продукции) желаемому или заданному (запланированному). Именно в связи с отклонением от плановых (нормативных) состояний, которое отмечается в определенный момент времени или прогнозируется на будущее, и

возникают чаще всего проблемы в организациях. Но их источником может быть и изменение самих целей или нормативов.

Например, в результате анализа информации о продажах изделия руководство предприятия принимает решение о снятии его с производства и переходе на другой вид продукции, что предполагает радикальное изменение целевых установок всех подразделений, связанных с данными видами продукции. В этом случае менеджеры должны заново не только составить планы, найти и перераспределить ресурсы, но и организовать обучение персонала и т.д. Совершенно очевидно, что введение изменений условий и времени реализации ресурсов должно быть обосновано анализом факторов, оказывающих воздействие на состояние и положение организации.

Совокупность факторов и условий, вызывающих появление той или иной проблемы, называется ситуацией, а рассмотрение проблемы с учетом воздействующих на нее ситуационных факторов позволяет описать проблемную ситуацию. Описание проблемной ситуации, как правило, содержит две части:

- характеристику самой проблемы (места и времени ее возникновения, сущности и содержания, границ распространения ее воздействия на работу организации или ее подразделений;

- ситуационные факторы, ведущие к появлению проблемы (они могут быть внешними и внутренними по отношению к организации).

Внутренние факторы в наибольшей мере зависят от самого предприятия. К ним относят: цели и стратегию развития, состояние портфеля заказов, структуру производства и управления, финансовые и трудовые ресурсы, объем и качество работ, в том числе НИОКР, и т.д. Внутренние факторы влияют на СУ и в значительной степени способствуют достижению стоящих перед ней целей. Поэтому изменение одного или нескольких факторов одновременно вызывает необходимость срочного принятия мер, направленных на сохранение равновесного состояния системы. Например, если произошло изменение стратегического направления в развитии организации, необходимо определить, как это отразится на деятельности таких подсистем, как производство и выпуск новой продукции, управление персоналом и др. Иными словами, управляющая система должна разработать план организационных мероприятий, направленных на достижение целей новой стратегии развития.

Внешние факторы в меньшей мере поддаются воздействию со стороны менеджеров организации, так как формируются внешней

средой, в которой работает организация. В современных условиях эта среда характеризуется большой сложностью, динамичностью и неопределенностью, что существенно затрудняет учет внешних факторов при принятии управленческих решений. Внешние факторы оказывают различное влияние на работу организаций. Например, поставщики, потребители, конкуренты, органы законодательного регулирования, кредиторы, другие организации и общественные институты, непосредственно связанные с той областью деятельности, которой занимается данная организация, оказывают прямое влияние на ее работу, характер возникающих проблем и их решение.

В качестве примера можно указать на проблемы отечественных предприятий, возникшие в период разрушения прежней системы хозяйственных связей. Например, изменившиеся отношения между поставщиками и потребителями продукции в ряде случаев привели к остановкам производства, кардинальному изменению ассортимента выпускаемой продукции, поиску новых поставщиков.

Изменение вкусов и приоритетов потребителей также вызывает множество проблем в организации, которая до этого ориентировала свое производство на удовлетворение одного вида потребностей. Надо ответить на вопросы: искать ли новые рынки сбыта; вводить ли новые виды продукции и услуг и т.д.

Еще одна большая группа внешних факторов, практически не поддающихся управлению менеджерам организации, но оказывающих на деятельность организации косвенное влияние, которое также необходимо учитывать. К этой группе факторов относят состояние экономики страны (или региона), уровень научно-технического и социального развития, социокультурную и политическую обстановку, существенные для данной организации события в других странах и т.д. Например, экономическое состояние страны (региона) воздействует на работу организации через такие параметры среды, как наличие капитала и рабочей силы, уровни цен и инфляции, производительность труда, доходы покупателей, правительственная, финансовая и налоговая политика и др. Так, инфляция приводит к сокращению покупательной способности и снижает спрос на продукцию, производимую организацией. Повышение уровня цен на продукцию сопряженных отраслей вызывает соответствующее увеличение затрат на производство в организации, следствие – рост цен на ее продукцию, что может вызвать отток определенной группы потребителей. При сокращении своих доходов покупатели изменяют состав и струк-

туру потребления, что также оказывает воздействие на спрос. Уровень научно-технического развития в стране влияет на структуру экономики, на процессы автоматизации производства и управления, на технологию производства продукции, состав и структуру персонала организации и, что особенно важно, на конкурентоспособность продукции и технологий. Учет многочисленных и разнообразных факторов среды, выбор главных среди них и предвидение возможных изменений – сложнейшая задача, стоящая перед менеджерами.

Анализ ситуационных факторов позволяет рассмотреть проблему в связи с вызвавшими ее событиями и изменениями во внутренней и внешней среде и начать поиск решения.

Таким образом, определить проблему – значит установить границы системы, в пределах которой она рассматривается, уровень, на котором она должна решаться. Субъект, анализирующий ситуацию, определяет проблему в границах управляемой им системы. Однако важным для него является и представление, как система проявляет себя и в смежных системах и, главное, какое значение она имеет для суперсистемы, в которую данная (управляемая) система входит как элемент. Это обеспечивает увязку принимаемого решения с общими задачами и решениями вышестоящего звена управления, организацию интегрированного процесса решения данной проблемы.

При определении проблемы возникает чисто логическая трудность выделения причин и следствий. Перед менеджером в той или иной конкретной ситуации может возникнуть несколько проблем. Очень важно установить их иерархию, т.е. определить, какая из них главная, а какие – подчиненные или производные от нее. Определение главной проблемы позволит правильно сформулировать цель решения задачи.

Определение цели связано с ограничением направлений и средств ее достижения. Эти ограничения играют определяющую роль в выборе вариантов решения. По отношению к определенной системе ограничения можно разделить на общие и частные.

Общие ограничения, накладываемые на функционирование данной системы, представляют собой объективные условия внешней среды или являются целями и связями некоторой большой системы, для которой рассматриваемая система служит элементом (подсистемой). Иногда ограничения для данной системы являются проявлением нерешенных проблем в более общих системах.

Итак, на первом этапе проведения исследований анализируются проблемы и совокупность всех факторов, которые необходимо выявить и учитывать при решении проблем.

Второй этап. Выявление объекта и предмета исследования. Объектом исследования является СУ организации, а предметом – выявленная конкретная проблема, сдерживающая эффективную работу организации.

Третий этап. Выбор методологии проведения исследования, под которой понимается совокупность целей, методов, приемов управления при проведении исследования, а также подход менеджеров к принятию решений и учет традиций организации.

Четвертый этап. Проводится анализ ресурсов, необходимых для проведения исследования. К таким ресурсам относятся материальные, трудовые, финансовые ресурсы, оборудование, информация. Анализ ресурсов необходим для успешного проведения исследования и достижения его результатов.

Пятый этап. Предполагает выбор методов проведения исследования с учетом имеющихся ресурсов и целей исследования.

Шестой этап заключается в организации проведения исследований. Здесь необходимо определить порядок проведения исследований, распределить полномочия и ответственность и отразить это в регламентирующих документах, например, в должностных инструкциях. Здесь же необходимо уточнить или определить технологию подготовки и утверждения управленческих решений при проведении исследований.

Седьмой этап. На данном завершающем этапе следует зафиксировать и проанализировать полученные результаты. Такими результатами могут быть:

- отдельные рекомендации;
- новая модель СУ;
- улучшенные нормы управляемости;
- более совершенные методики, способствующие оперативному и успешному разрешению проблемы.

На этом этапе необходимо предварительно подсчитать эффективность исследований, т.е. соизмерить затраты на проведение исследований и полученные результаты.

Иногда процесс исследования конкретного объекта производится в соответствии с выбранной (рекомендуемой) моделью системы

управления, часто называемой эталоном. Этапы проведения исследования в соответствии с эталонной моделью представлены на рис. 3.4.

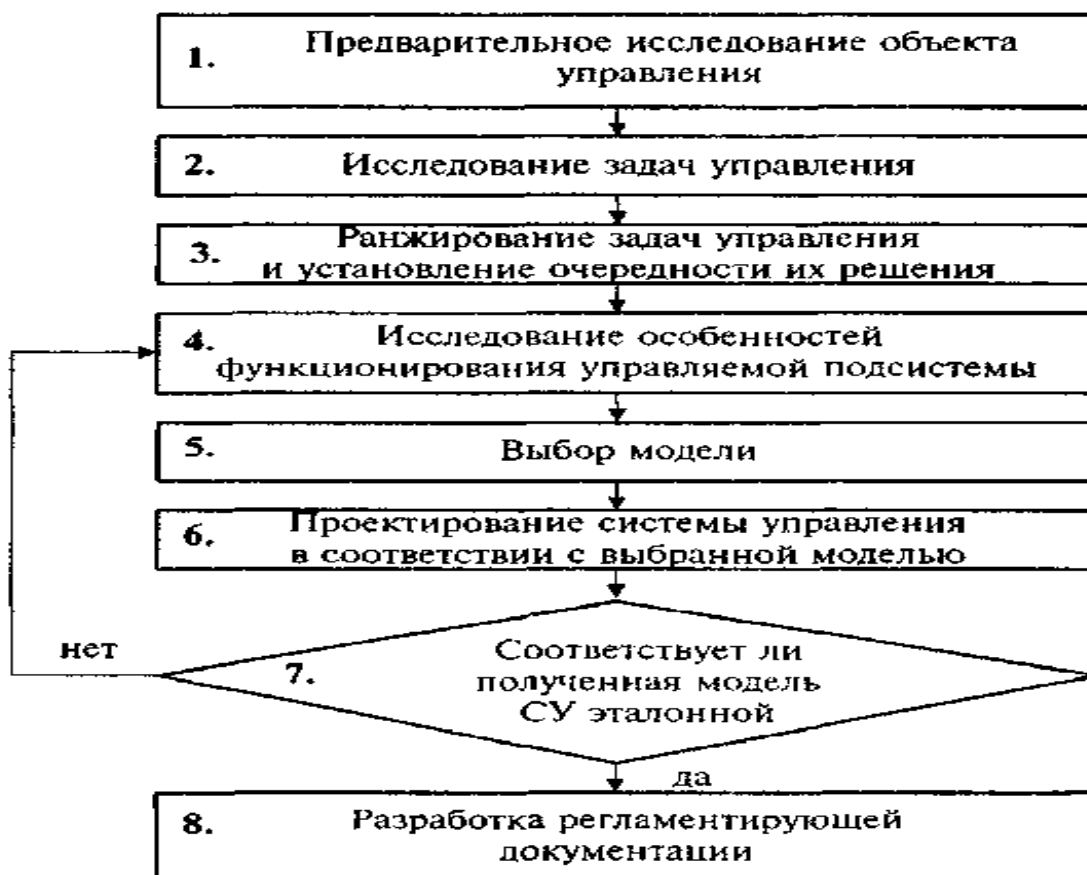


Рис. 3.4. Исследование объекта управления в соответствии с эталонной моделью

3.5. Источники получения сведений о деятельности организации

Основными источниками сведений о деятельности организации являются:

различного рода документы – Устав организации; Положения о функциях и обязанностях подразделений; должностные инструкции; описания системы в отчетах, публикациях;

сотрудники организации, характеризующие ее деятельность в процессе бесед и опросов;

непосредственные наблюдения специалистов-системщиков за процессом деятельности организации.

Однако ни один из указанных источников в отдельности не может обеспечить необходимой полноты и достоверности сведений о работе системы. Документы сравнительно быстро устаревают и не всегда отражают действительное состояние дел; сотрудники могут непреднамеренно (или умышленно) исказить существующее положение дел; наблюдение может оказаться искаженным случайными обстоятельствами.

Поэтому на всех стадиях изучения обязательна интеграция методов получения информации о работе системы, их проверка, сопоставление сведений, полученных из разных источников, повторное возвращение к уже изученному процессу с целью исправления, корректировки ранее полученных сведений, детализации ранее не уточненных важных аспектов. Сопоставление сведений и выявление истинного состояния дел существенно облегчается при систематизации и группировке полученных сведений, формализации их представления. Окончательно убедиться в полноте и правильности полученных сведений можно после того, как будет построена модель системы и проверена ее адекватность путем сопоставления с действующей системой.

Обычно изучение полезно начинать с рассмотрения структурной организационной схемы. Если такой схемы нет, ее надо составить, для чего удобно использовать штатное расписание. Во многих случаях полезно на этой схеме указать вышестоящие и подчиненные организации и связи с ними. Изучение, как правило, надо начинать с высших звеньев аппарата, последовательно переходя к низшим звеньям.

Документы, связанные с СУ, можно разделить на следующие группы:

- официальные положения и инструкции, регламентирующие функции организации или подразделения и определяющие сроки и процедуры обработки информации и принятия решений;
- входные документы, возникающие вне СУ;
- систематически обновляемые записи (массивы) в виде карточек или книг, используемые в процессе работы;
- промежуточные документы, получаемые и (или) используемые в процессе обработки данных;
- выходные документы.

После того как аналитик получил на основе документов общее представление об изучаемой организации или ее подразделении, он переходит к стадии опросов и бесед с сотрудниками.

Первый контакт с сотрудниками осуществляется с участием руководителя изучаемого подразделения, который знакомит их с целью проводимой работы, объясняет ее значимость для организации и необходимость сотрудничества с разработчиками. Сбор сведений путем опросов должен быть избирательным и целенаправленным. При решении некоторых задач и на первых этапах работы нужны обобщенные данные, для других задач и на более поздних этапах – более детальные. Поэтому надо предварительно наметить круг интересующих вопросов, а после каждой беседы оценить полученные данные и корректировать его.

Сбор сведений «вслепую», простое их коллекционирование приводит к бесполезному накоплению детальных подробных сведений, которые в дальнейшем практически не поддаются анализу и использованию.

Следует учесть, что получение и последующая обработка сведений является весьма важной и очень трудоемкой работой. Надо все время помнить, что изучение существующей СУ не самоцель, а средство познания и требует соизмерять степень детализации данных и соответствующие затраты с возможной эффективностью. Обследование и изучение, детализация сведений о системе могут продолжаться бесконечно, особенно если учесть, что система живет и развивается одновременно с обследованием и в конце обследования отличается от первоначального варианта. Поэтому очень важно вовремя завершить изучение организации. В процессе изучения необходимо выяснить не только как работает система, но и почему она работает именно так, а не иначе. Умение отбирать нужные сведения развивается по мере приобретения опыта.

Контрольные вопросы

1. В чем сущность общей концепции и методологии ИСУ ?
2. Какое значение для анализа и проектирования организации имеет общая концепция?
3. Какое значение для проведения ИСУ имеют такие характеристики процесса управления, как цели организации, функции управления, управленческие решения, организационная структура?
4. Как применяется логика при ИСУ? Какие основные законы логики вы знаете?

5. Почему установление аналогий – важная часть ИСУ? Когда нельзя использовать аналогию?
6. Какие четыре направления аналогий используются при ИСУ?
7. Как используются методы распознавания образов для ИСУ?

4. Концептуальный анализ экономических систем

*Наука строится из фактов, как дом
строится из кирпичей; однако нагроможе-
дение фактов не есть наука, так же, как
груда кирпичей не есть дом.
А. Пуанкаре*

4.1. Сущность концептуального анализа

Анализ экономической ситуации необходим для понимания сущности модельных и информационных проблем в целом и требует упорядочения разрозненных фактов и знаний в некоторое единое представление о реальной экономической системе. Фаза исследований, связанная с содержательным изучением и формализацией экономических систем, называется концептуальным анализом.

Концептуальный анализ – это процесс выявления: элементов системы, определяющих ее поведение; свойств элементов, влияющих на поведение системы; взаимодействия элементов системы; границ экономической системы. Результатом концептуального анализа является представление экономической системы в виде некоторой модели, которая соответственно называется концептуальной моделью изучаемого объекта.

Концептуальная модель должна содержать всю необходимую для достижения некоторой цели информацию об изучаемой системе. Поэтому математическая модель является только частью концептуальной модели реальной системы, в которой определена структура и проведено однозначное сопоставление элементов этой модели с объектами реальности с определенной точки зрения.

Концептуальный анализ можно охарактеризовать как процесс, результатом которого является:

- анализ требований к информации об интересующей нас системе как части реального мира, называемой предметной областью;
- определение различных взглядов на информацию о предметной области;
- формализацию результатов перечисленных действий в виде некоторых концептуальных моделей.

Предметная область – это информация о конкретной системе и окружающей ее внешней среде, которая должна найти свое отражение в экономико-математической модели, определяющей цели функционирования, основные элементы экономической системы и их взаимодействие.

Информационная модель – это набор специально подобранных переменных и их конкретных значений, характеризующих управляемый объект и поступающих к менеджеру, выполняющему функции управления. В качестве менеджера можно рассматривать не только директора фирмы или начальника отдела, но и главных специалистов, например, главного технолога, главного бухгалтера и т. п. Вид информационной системы зависит от состава и количества переменных, которые, в свою очередь, определяются исходя из требований решения конкретных задач управления. При формировании информационной системы должны быть обеспечены полнота характеристики управляемого объекта в аспекте решаемых задач, отбор существенных переменных и представление их в форме, наиболее удобной для восприятия и анализа.

Следует подчеркнуть, что информационная модель является результатом концептуального анализа и в таком понимании информационная модель противопоставляется концептуальной модели. Если информационная модель представляет наблюдателю данные на входе, то концептуальная модель формируется самим наблюдателем в процессе обучения или наблюдения за объектом как образ механизма его функционирования. Концептуальная модель фиксирует не конкретные значения переменных, а закономерные связи между ними, знание которых позволяет предвидеть изменения в состоянии объекта. На основе концептуальных моделей оценивается значимость переменных для конкретной задачи и определяется структура информационной модели. Если термин «модель» употребляется без атрибутов, то имеются в виду чаще всего концептуальные модели. Однако назначением любой модели является получение информации об объекте. В этом смысле различие между информационной и концептуальной моделями следует признать условным.

В исследовании потоков информации информационные модели отображают движение и преобразование данных в процессах управления, выделяя аспекты сбора, накопления, обработки и передачи информации. В таком понимании объектом, отображаемым информационной моделью и, следовательно, определяющим ее, является инфор-

мация. В этом случае информационная модель разрабатывается при проектировании любой СУ, включая компьютеризированную, но только в последнем случае этот процесс наиболее структурирован. Обычно информационные системы (не компьютеризированные) развиваются стихийно, что порождает, с одной стороны, дублирование информации, а с другой – недостаточную информированность менеджера. В информационной модели фиксируется:

- информация, преобразуемая на выходе этой системы в документы;
- маршруты движения документов;
- источники первичных данных и адресаты конечного информационного продукта;
- экономические показатели, связи между ними и процедуры их формирования;
- функции управления и аппарат, который их выполняет.

Функции и структура данных описываются в терминах потоков информации. Традиционно для описания информационной модели используются графы и матрицы.

Предметная область рассматривается прежде всего как некоторая совокупность реальных объектов, часто называемых сущностями. Каждый из этих объектов обладает определенным набором свойств (атрибутов) и должен быть отличным от других объектов. С этой целью объектам предметной области ставятся в соответствие уникальные идентификаторы, роль которых выполняют значения какого-либо одного или нескольких атрибутов объекта.

В простейших случаях создатель концептуальной модели ограничивается содержательным описанием предметной области на естественном языке, используя для этого графы, вершины которых соответствуют типам объектов, а ребра – типам связей между ними.

Определенный таким образом концептуальный анализ близок к системному анализу и является его разновидностью. Системный анализ имеет направленность на решение проблем, т. е. генерацию и оценку вариантов решения и изыскания общих методов решения. Концептуальный анализ ограничивается исследованием того, что необходимо знать о предметной области, например, о производственной системе, оставляя в стороне все аспекты того, как эти знания реализованы в компьютере. Даже язык представления концептуальной модели не имеет в концептуальном анализе принципиального значения.

Для практики же проектирования машинные и языковые средства концептуального анализа, наоборот, весьма важны.

В создании модели системы и, в частности, информационных систем концептуальный анализ является первым и критическим этапом жизненного цикла системы. На основе концептуальной модели предметной области и требований к информации формируется функциональная спецификация будущей системы. Поэтому качество выполнения концептуального анализа в значительной степени влияет на все последующие фазы проектирования и качество готовой системы.

4.2. Цели и особенности концептуального анализа

Объектами концептуального анализа являются экономические системы, например, производственное объединение, предприятие или цех. Экономическая система ограничена в пространстве и во времени, имеет автономное назначение, внутреннюю структуру и ресурсы. Экономические системы являются открытыми, так как они обмениваются с внешней средой материальными ресурсами, энергией и информацией, которые представляют, в свою очередь, потоки, изменяющиеся во времени. В то же время экономические системы, как и живые организмы, обладают свойством поддержания динамического равновесия, за исключением, может быть, экстремальных условий. Устойчивость производственной системы обеспечивается системой управления в различных условиях внешних возмущений и для разных целей.

В процессе формирования модели системы полезно различать:

- относительно постоянную информацию о структуре экономической системы и связях подсистем, взаимодействии с внешней средой, целях и ограничениях;
- информацию об изменяющемся состоянии экономической системы.

Первый тип информации формализуется в виде концептуальной модели экономической системы, которая отражается не только экономико-математической, но и информационной моделью, на основе которой формируется база данных, являющаяся общей для всех пользователей и задач. Второй тип информации представляет информационную базу текущего состояния экономической системы.

Построение и анализ концептуальной модели системы могут иметь следующие цели:

- дать общую основу для понимания поведения системы;
- определить допустимые операции над информацией о системе;
- дать основу для интерпретации данных, которые представляют систему;
- обеспечить соответствие внешних форм представления информации пользователю и внутренних форм реализации данных в компьютере.

Концептуальная модель объектной системы должна удовлетворять некоторым общим требованиям:

- описывать классы объектов предметной области, а не отдельные экземпляры;
- описывать правила и ограничения, имеющие постоянный, малоизменчивый характер;
- содержать правила и ограничения, действующие в предметной области.

Существует много возможностей выбора состава концептуальной модели, но во всех случаях следует руководствоваться двумя принципами:

1) все относящиеся к рассматриваемой проблеме описания, правила и ограничения должны быть отражены в концептуальной модели (так называемый принцип 100%-ного охвата), т. е. создаваемая модель системы должна отвечать только за те описания, которые содержатся в ней самой;

2) концептуальная модель должна содержать только концептуально важные аспекты (принцип концептуализации). Все соображения реализации модели системы остаются за пределами этой модели.

Эти принципы требуют, чтобы концептуальная модель содержала необходимую и достаточную совокупность описаний объектной системы, не касаясь способов представления результатов и данных пользователю, организации данных в памяти или прочих аспектов реализации модели.

Концептуальная модель должна предусматривать и охватывать:

- переменные, ограничения, параметры, условия и критерии оценки моделируемой системы;
- область изменения и область действия модели;
- информационные аспекты функционирования моделируемой системы;

- возможности развития информационно-математического и программного комплекса;
- технические возможности средств вычислительной техники, включая быстродействие и оперативности получения решения, объем информации и возможность ее обработки и хранения;
- возможность перспективного использования как информационной системы, так и экономико-математической модели;
- выбор методов как решения задач математического программирования, так и информационно-вычислительных, т. е. формирования откликов на запросы;
- принципы проектирования базы данных (говорят также, что создание концептуальной модели представляет концептуальное проектирование базы данных);
- создание имитационных моделей производственных систем, которые, в свою очередь, могут иметь разнообразное применение: при тестировании информационной или управляющей систем, построении алгоритмов оптимизации, диагностике и оценке производственных систем.

Любое моделирование СУ должно удовлетворять требованиям, предъявляемым к системе, и строиться на базе исследования выполняемых ею функций. Но проблема заключается в том, какими методами, в какой последовательности, на каком языке формализации эту принципиально важную и сложную работу выполнять, чтобы результат был понятен самому исследователю, заказчику, проектанту и был адекватен последующим этапам проектирования.

Широко распространенная практика создания систем такова, что реальная проблема после краткого и поверхностного ознакомления записывается сразу в виде таблиц структур данных, после формирования которых теряется возможность понимать, проверять или изменять формулировку проблемы. Несоответствия же в постановках выявляются существенно позднее, когда изменять систему уже слишком поздно.

Первая особенность концептуального анализа заключается в том, что при понимании (исследовании), формулировке и описании реальной проблемы не используют никаких аспектов реализации, например, запросов (информации), передачи, обработки, хранения, поиска и представления данных в компьютере.

В концептуальной модели нет понятий экономико-математической модели, базы данных, СУБД, программы, файла, ал-

горитма решения. Наоборот, все внимание сконцентрировано на описании всей совокупности действующих правил, условий, законов, обычаев, ситуаций, событий, вещей, действий и фактов экономической системы во всей сложности их реальной взаимосвязи и изменчивости. Другими словами, требуется создать теорию функционирования анализируемой системы. При этом реальная проблема, которая кажется опытному производственнику простой, оказывается исключительно сложной, будучи сформулированной на любом существующем языке концептуального моделирования. Здесь остро встает вопрос о простоте и доступности представления концептуальной модели.

Вторая особенность концептуального анализа состоит в полном признании права каждого пользователя иметь свою точку зрения на исходную проблему. Более того, эти индивидуальные, субъективные взгляды как раз и являются исходным материалом для составления концептуальной модели, общей для всех пользователей. Применяя абстракцию, классификацию и обобщение в ходе концептуального анализа, проектировщик системы знает, что каждый производственник видит задачу по-своему, говорит на свойственном ему жаргоне, применяет свои приемы работы. Множество индивидуальных, субъективных взглядов позволяет сформулировать совокупность предположений или гипотез, которые, будучи положенными в основу концептуальной модели, позволяют сформулировать экономико-математическую и информационную модели.

Экономико-математические модели строятся на основании тех или иных гипотез о структуре и взаимоотношениях элементов системы, о причинах тех или иных процессов. Проверка таких гипотез осуществляется тремя способами:

1) статистическое наблюдение и изучение действительных процессов, происходящих в экономике. Например, выдвинута гипотеза: введение премий за качество продукции снижает брак, повышает прибыль предприятия. В этом случае можно изучить применение действующих поощрительных систем и проверить эту гипотезу;

2) проведение специально поставленного экономического эксперимента. В этом случае разрабатываются и вводятся в действие новые стимулирующие факторы (премии) и ведется наблюдение за тем, как они действуют;

3) машинная имитация, «проигрывание» модели (проведение эксперимента) на компьютере.

Таким образом, результатом создания концептуальной модели должна быть совокупность гипотез, достаточно полно описывающих объект или процесс. При этом гипотеза рассматривается как предпосылка, закладываемая в основу построения экономико-математической модели. При использовании концептуального анализа взгляды пользователей формализуются в виде некоторой части концептуальной модели, называемой подсхемой концептуальной модели.

Третья особенность – структурированный подход, применяемый при концептуальном анализе и моделировании.

Структурирование, или последовательное разбиение проблемы на соподчиненные части при фиксации связей между ними является общим методологическим приемом в большинстве наук. В нашем контексте исследования сложных экономических систем структурирование свойственно многим этапам анализа. Этот подход «сверху-вниз» в различных дисциплинах, близких к концептуальному анализу, имеет несколько разных толкований. Например, в структурированном системном анализе информационных систем целью моделирования является получение некоторого ориентированного графа (в математическом смысле – сети), вершины которого представляют процессы обработки информации, а дуги – потоки информации между процессами. Такие графы в структурированном анализе обычно называются графами потоков данных и широко применяются для описания структур схем обработки информации на предприятии.

При математическом моделировании систем структурирование иногда трактуется как особый способ разбиения модели, а именно выделение всех соотношений структуры в отдельные части модели или разбиение общей модели на ряд частных, образующих подсистемы. Локальные процессы описываются в этом случае взаимно независимыми моделями.

Четвёртая особенность – учет конечной цели анализа: разработка концептуальной модели создаваемой системы. На этапе концептуального анализа это означает анализ требований к будущей системе дополнительно к анализу существующей системы.

4.3. Концептуальная модель предприятия

В результате проведения концептуального анализа может быть построена либо одна экономико-математическая модель, либо систе-

ма моделей, охватывающих все или часть функций управления предприятием. Если будет создана концептуальная модель предприятия, то она должна быть инструментом контроля, анализа, прогнозирования, планирования и регулирования деятельности предприятия в целом, его отношений с окружающей средой. Кроме того, эта модель должна быть иерархической, чтобы охватывать все уровни управления с целью реализации указанных функций для отдельных производственных процессов, происходящих внутри его, а также для каждого из его звеньев и их взаимодействия.

Концептуальная модель предприятия, в зависимости от масштабов производства, степени однородности продукции, применяемой технологии и многих других факторов, может быть:

- агрегированной (без детального представления звеньев предприятия, производственных процессов и пр.);
- дезагрегированной, в этом случае поведение системы характеризуется иерархичностью в пространственном и временном аспектах, с функционированием элементов различных уровней в краткосрочном, среднесрочном и долгосрочном периодах с учетом связей между ними.

Концептуальная модель предприятия должна также отображать реакцию звеньев любого уровня и/или всего предприятия на изменение внешних условий и доступных предприятию средств через показатели интенсивности их использования.

В состав комплексной модели входят локальные модели структурных производственных и обеспечивающих подразделений, деятельность которых регулируется модулем управления. Поэтому концептуальная модель предприятия снабжается модулем управления, позволяющим на основе вычислений по взаимосвязанным прескриптивным (нормативным) и дескриптивным (описательным) моделям планировать, а затем корректировать структуру объекта, порядок поведения и параметры его элементов в ориентации на критерии, отвечающие заданным целям. При таком уточнении модуль управления действует:

- либо как встроенный: согласно принципу обратной связи, немедленно реагирующий на недопустимое отклонение объекта управления от оптимальной траектории;
- либо автономно: активируется «экспертом», когда тот считает необходимым, и функционирует в интерактивном режиме.

В состав комплексной модели предприятия кроме управляющего модуля входят локальные модели, характеризующие процессы, протекающие в структурных подразделениях. Локальные модели должны позволять оценивать производственную деятельность по реализации плановых заданий, а также фиксировать издержки. Поэтому каждое структурное подразделение может быть представлено комплексом моделей.

Модуль управления в общем случае также представляет комплекс моделей, отражающих возможности предприятия регулировать экономические показатели за счет контроля над производственными процессами. Модуль управления должен учитывать решения, принимаемые менеджером, к числу которых относятся:

- рыночная ориентация предприятия (ассортимент и количество выпускаемых товаров и услуг, состояние технологии, ценовую и финансовую конъюнктуру);
- создание нового или совершенствование действующего производства;
- состояние технико-экономической подготовки производства (конструкторской, технологической, организационно-экономической, анализа внутрипроизводственных резервов);
- финансовое обеспечение, включая взаимоотношения с кредиторами, должниками, государством;
- оперативно-производственное планирование;
- реализация продукции и услуг, включая качество продукции, рекламу, ценообразование;
- контроль производственных процессов, их оперативное регулирование.

Концептуальная модель предприятия нуждается во внешнем дополнении в виде многочисленных экзогенных параметров, значения которых задаются посредством экспертных оценок и качественного прогнозирования. При построении концептуальной модели предприятия необходим композиционный подход как общий принцип при возникновении внешних эффектов. Например, при измерении производительности труда, по которой определяется вознаграждение работников, так как от величины оплаты труда зависит удовлетворенность работников организацией того или иного производственного процесса и, следовательно, его нормальное течение.

4.4. Концептуальный анализ методологии создания систем

Концептуальный анализ в общем случае имеет две фазы: анализ объектной системы и синтез объектной модели.

Анализ объектной системы включает:

1. Сбор информации об объектной системе:

- исследование литературных источников;
- выявление групп пользователей;
- заказ автоописаний функций персонала.

2. Пассивное наблюдение:

- выявление узких мест и проблем;
- выявление особенностей производства, не отраженных в документации;

- хронометраж действий и операций;

- работа в роли персонала.

3. Активное наблюдение:

- опрос персонала;
- проведение активного эксперимента;
- проверка утверждений с помощью имитатора и прототипа.

Синтез концептуальной модели заключается:

- в выделении контекста предметной области;
- выделении объектов внешней среды по отношению к контексту;
- разработке информационной модели предметной области.

При проведении анализа объектной системы используется структурированный системный анализ, который применяется как средство концептуального анализа для формирования функциональной спецификации систем. Конечной целью структурированного анализа является спецификация будущей системы.

Структурированный системный анализ проводится на следующих принципах:

- результаты анализа должны быть доступны для понимания и хорошо реализуемы;
- крупные проблемы должны быть разбиты на обозримые части;
- применение графических моделей должно осуществляться везде, где это возможно;
- разделение логических и физических аспектов и распределение ответственности (между системотехником и разработчиком);

- создаваемая модель должна быть непротиворечивой и логически полной, чтобы пользователь получил представление о системе до ее внедрения.

Аналитическая фаза включает:

1. Исследование существующей системы:

- определение контекста исследуемой объектной системы;
- определение пользователей, которые затрагиваются системой;
- интервьюирование пользователей;
- построение графов потоков данных;
- определение и классификация потоков данных;
- проверка совместно с пользователем модели системы;
- разработка конечного документа модели системы.

2. Разработка логического эквивалента модели.

3. Разработка словаря данных. Основными компонентами концептуальной модели являются:

- графы потоков данных;
- словарь данных;
- описание процессов обработки данных.

Граф потоков данных является представлением системы в виде графа, вершины которого – процессы обработки данных, дуги – потоки данных, входные вершины – источники данных, выходные вершины – файлы данных или пользователи. Графы потоков совместно со словарем представляют описательную концептуальную модель объектной системы.

Контрольные вопросы

1. Что такое концептуальный анализ в исследовании и как его можно охарактеризовать?

2. Что является результатом концептуального анализа экономических систем?

3. Что такое концептуальная модель, чем она характеризуется и что она должна в себя включать?

4. Назовите основные цели и особенности концептуального анализа экономических систем.

5. В чем заключается основная сущность концептуальной модели предприятия?

6. Что такое структурированный системный анализ и как он проводится?

5. Методы исследования систем управления

*Метод - это то, следуя чему можно
получить результат.*

Древнекитайская философия

5.1. Структуризация методов исследования

Эффективность ИСУ во многом определяется выбранными и использованными методами исследования. Методы исследования представляют собой способы, приемы проведения исследований. Их грамотное применение способствует получению достоверных и полных результатов исследования. Выбор методов исследования, интеграция различных методов при проведении исследования определяется знаниями, опытом и интуицией специалистов, проводящих исследования.

Всю совокупность методов исследования можно разбить на четыре группы:

- методы, основанные на использовании знаний и интуиции специалистов;
- методы формализованного представления СУ;
- комплексированные методы;
- методы исследования информационных потоков.

Первая группа – методы, основанные на использовании знаний и интуиции специалистов, на выявлении и обобщении их мнений, использовании их опыта и нетрадиционных подходов к анализу деятельности организации. Это метод мозговой атаки, метод сценариев, метод экспертных оценок (включая «SWOT-анализ» и «SMART-анализ»), метод Дельфи, метод синектики, методы дерева целей, деловой игры, морфологические методы и др.

Вторая группа – методы формализованного представления систем управления, основанные на использовании математических, экономико-математических методов и моделей исследования систем управления. Среди них можно выделить следующие классы:

- аналитические (включают методы классической математики: интегральное исчисление, дифференциальное исчисление, методы поиска экстремумов функций, вариационное исчисление и другие, методы математического программирования, теории игр);
- статистические (включают теоретические разделы математики: математическую статистику, теорию вероятностей; направления прикладной математики, использующие стохастические представления: теорию массового обслуживания, методы статистических испытаний, методы выдвижения и проверки статистических гипотез и другие методы статистического имитационного моделирования);
- теоретико-множественные, логические, лингвистические, семиотические представления (разделы дискретной математики, составляющие теоретическую основу разработки разного рода языков моделирования, автоматизации проектирования, информационно-поисковых языков);
- графические (включают теорию графов и разного рода графические представления информации типа диаграмм, графиков, гистограмм и т.п.).

Наибольшее распространение в экономике в настоящее время получили математическое программирование и статистические методы. Правда, для представления статистических данных, для экстраполяции тенденций тех или иных экономических процессов всегда использовались графические представления (графики, диаграммы и т.п.) и элементы теории функций (например, теория производственных функций). Однако целенаправленное применение математики для постановки и анализа задач управления, принятия экономических решений разного рода (распределение работ и ресурсов, загрузка оборудования, организация перевозок и т.п.) началось с внедрения в экономику методов линейного и других видов математического программирования (работы Л.В. Канторовича, В.В. Новожилова, С.А. Соколицына и др.). Привлекательность этих методов для решения формализованных задач, какими обычно являются названные выше и другие экономические задачи на начальном этапе их постановки, объясняется рядом особенностей, отличающих методы математического программирования от методов классической математики.

При стремлении более адекватно отобразить проблемную ситуацию в ряде случаев целесообразно применять статистические методы, с помощью которых на основе выборочного исследования получают статистические закономерности и распространяют их на по-

ведение системы в целом. Такой подход полезен при отображении таких ситуаций, как организация ремонта оборудования, определение степени его износа, настройка и испытание сложных приборов и устройств и т.д. Все более широкое применение находит статистическое имитационное моделирование экономических процессов и ситуаций принятия решений.

В последнее время с развитием средств автоматизации возросло внимание к методам дискретной математики: знание методов математической логики, математической лингвистики, теории множеств помогает ускорить разработку алгоритмов, языков автоматизации проектирования сложных технических устройств и комплексов, языков моделирования ситуаций принятия решений в организационных системах.

В настоящее время в экономике и организации производства применяются практически все группы методов формализованного представления систем. Для удобства их выбора в реальных условиях на базе математических направлений развиваются прикладные методы и предлагаются их классификации.

Третья группа – комплексированные методы: комбинаторика, ситуационное моделирование, топология, графосемиотика и др. Они сформировались путем интеграции экспертных и формализованных методов.

Четвертая группа – методы исследования информационных потоков.

Классификация основных методов ИСУ приведена на рис. 5.1.

Независимо от классификации исследований СУ и выполняемых видов анализа заслуживают упоминания (кроме упомянутых) те методы, которые нередко используются в практике. К таким методам относятся:

- самообследование;
- интервьюирование, беседа;
- активное наблюдение, моментное наблюдение, фотография рабочего дня;
- анкетирование;
- изучение документации и информационных материалов;
- функционально-стоимостной анализ;
- декомпозиция;
- последовательная подстановка;
- сравнение;



Рис. 5.1. Классификация методов исследования СУ

- динамический;
- структуризация целей;
- экспертный;
- социологический;
- органолептический;
- нормативный;
- параметрический;
- главных компонент;
- балансовый;
- корреляционный;
- матричный;
- аналитически-расчетный;
- аналогий;

- сетевой;
- блочный;
- творческих совещаний;
- морфологический анализ;
- дифференциальный, комплексный и смешанный;
- индексный;
- графический и номографический.

Специалист по системному анализу должен понимать, что любая классификация условна. Она лишь средство, помогающее ориентироваться в огромном числе разнообразных методов и моделей. Поэтому разрабатывать классификацию нужно обязательно, но делать это следует с учетом конкретных условий, особенностей моделируемых систем (процессов принятия решений) и предпочтений, по которым можно предложить выбрать классификацию.

Результатами исследования СУ должны быть не только обоснованные направления развития системы на перспективный период, но и должны быть определены причинно-следственные связи, приоритеты и мероприятия по совершенствованию систем для конкретных условий функционирования. Это может быть достигнуто проведением диагностического анализа – диагностики СУ.

При исследовании СУ немаловажное значение может иметь также проведение глобального анализа, охватывающего различные иерархические уровни управления и соответственно различные уровни системы. При проведении такого анализа изучению подвергаются взаимосвязи и взаимодействие различных систем организаций, осуществляющих единый производственный процесс.

5.2. Исследование систем управления моделированием

Моделирование – метод прогнозирования возможных состояний объекта в будущем, способов достижения заданных параметров с применением моделей: предметных, знаковых, математических, имитационных, аналитических. Модель в ИСУ – это упрощенное представление объекта, которое должно отвечать требованиям полноты адаптивности, обеспечивать возможность включения достаточно широких изменений. Модель должна быть достаточно абстрактной, чтобы допускать варьирование большим числом переменных, и ориентирована на реализацию с помощью существующих технических

средств, т.е. должна быть физически осуществима на данном уровне развития науки и техники с учетом конкретного предприятия, выполняющего прогнозирование.

Примеры моделей, используемых в ИСУ: функционально-декомпозиционное представление-агрегат, имитационная модель «Монте-Карло», блочная модель, представленная в виде логической блок-схемы, функционально-стоимостная модель, модель Бостонской консультативной группы, факторная матрица, модель прогноза затрат и прибыли [24].

Имитационные модели в ИСУ строятся по аналогии с объектом исследования с использованием статистических методов. Для моделирования в случайных условиях был разработан метод статистических испытаний (метод «Монте-Карло»), основная идея которого состоит в моделировании случайных явлений посредством реализации «розыгрышей». Результаты такого моделирования обрабатывают с использованием вычислительной техники, определяются тип и параметры распределения случайных величин. Допустим, мы называем единичным жребием любой элементарный опыт, в котором решается один из вопросов:

1. Произошло или не произошло событие А?
2. Какое из возможных событий А, В, С.....произошло?
3. Какое значение приняла случайная величина Х ?

Реализация случайного явления основана на математическом законе больших чисел. Наиболее важным является принцип случайности появления части значений параметров и, следовательно, реализации модели в целом. Имитационное моделирование может быть применено для прогноза возможных состояний системы, динамики продаж, изменения конкурентной среды организации и т.д.

Функционально-декомпозиционное представление системы в форме агрегата дополняет математические методы моделирования, используемые в ИСУ. Общее представление системы наиболее удобно использовать в форме математической модели, например, в виде контуров обслуживания или агрегата (рис.5.2). Рассматривается абстрактная схема функционирования сложной системы, центральным звеном которой является агрегат. В каждый момент времени t агрегат находится в одном из возможных состояний $Z(t)$. Состояние агрегата в фиксированный момент времени определяется управляющим воздействием $g(t)$ в соответствии с оператором перехода H с использованием зависимости $Z(t) = H \{Z(t), g(t)\}$ [24]:

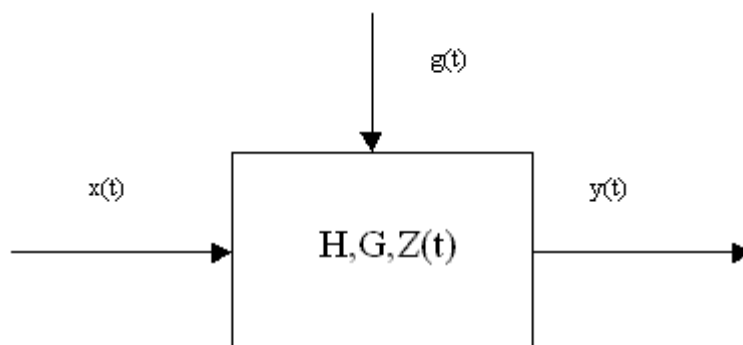


Рис. 5.2. Представление системы в виде агрегата

Агрегат имеет входные контакты. На них поступают входные сигналы $X(t)$, которые в соответствии с оператором G преобразуются в выходные сигналы $Y(t)$. Данная схема допускает варьирование большим числом параметров, используемых для характеристики состояния системы, в то же время требует упрощения набора этих параметров до предельно абстрактной модели, наиболее полно отражающей основные из них, и позволяющая прогнозировать будущие тенденции развития. Подобно данному методу для исследования СУ используется метод «черного ящика».

Система, о внутренней организации которой нет сведений – «черный ящик», но существует возможность воздействия на входы и регистрирующие выходы. По методу «чёрного ящика» система изучается не как совокупность взаимодействия элементов, а как нечто целое, неделимое.

Наглядность и абстрактность является преимуществом рассматриваемой векторной модели.

Метод имитационного динамического моделирования (System Dynamics Simulation Modeling). В последнее время для решения задач управления и анализа функционирования различных систем все шире применяется метод системной динамики (System Dynamics), основы которого разработаны профессором Дж. Форрестером (США) в 50-х годах. Название этого метода не совсем точно отражает его сущность, так как при его использовании имитируется поведение моделируемой системы во времени с учетом внутрисистемных связей. Поэтому в ряде зарубежных работ в последние годы метод все чаще называют System Dynamics Simulation Modeling – имитационным динамическим моделированием (ИДМ). Учитывая, что в литературе описываются в

основном конкретные модели и результаты их исследования, целесообразно изложить в общих чертах методику построения и применения ИДМ, а затем рассмотреть их применение в управлении.

Любую систему можно представить в виде сложной структуры, элементы которой тесно связаны и влияют друг на друга различным образом. Связи между элементами могут быть разомкнутыми и замкнутыми (или контурными), когда первичное изменение в одном элементе, пройдя через контур обратной связи, снова воздействует на этот же элемент. Так как реальные системы обладают инерционностью, в их структуре имеются элементы, определяющие запаздывание передачи изменения по контуру связи. Сложность структуры и внутренние взаимодействия обуславливают характер реакции системы на воздействия внешней среды и траекторию ее поведения в будущем: она может через какое-то время стать отличной от ожидаемой (а иногда даже противоположной), так как с течением времени поведение системы может измениться из-за внутренних причин. Именно поэтому целесообразно предварительно проверять поведение системы с помощью модели, что позволяет избежать ошибок и неоправданных затрат в настоящем и будущем.

При имитационном динамическом моделировании строится модель, адекватно отражающая внутреннюю структуру моделируемой системы; затем поведение модели проверяется на ЭВМ на сколько угодно продолжительное время вперед. Это дает возможность исследовать поведение как системы в целом, так и ее составных частей. Имитационные динамические модели используют специфический аппарат, позволяющий отразить причинно-следственные связи между элементами системы и динамику изменений каждого элемента. Модели реальных систем обычно содержат значительное число переменных, поэтому их имитация осуществляется на компьютере.

В настоящее время разработан чрезвычайно разнообразный арсенал средств для анализа и совершенствования структуры организации, который не обладает каким-либо методическим единством, а отражает некоторые аспекты и стороны систем и может применяться для разных целей. Можно выделить три устоявшихся направления в моделировании:

- математико-кибернетическое моделирование, объединяющее огромное многообразие подходов, начиная от математических многоуровневых систем моделирования принятия решений и заканчивая

имитацией процессов управления и развития, а также формальным описанием информационных и управленческих связей;

- натурное моделирование поведения, как на реальных объектах, так и в лабораторных условиях (исследования специализации, стиля руководства, управленческие игры);

- использование статистических методов для эмпирического анализа параметров системы на базе выборочных обследований реальных организаций.

Каждое из этих, существенно различных по основным предпосылкам постановке проблем и применяемому математическому аппарату направлений в конкретных приложениях, изучает один из структурных «срезов».

К ним могут быть отнесены следующие аспекты:

- производственно-технологический, отражающий различные производственные процессы. Элементами системы являются производственные процессы и связи между ними;

- информационный, отражающий взаимосвязь источников и потребителей информации. Элементы системы – источники и потребители информации, а также связи между ними;

- информационно-технологический, показывающий процессы формирования и обработки информации, выработки управленческих решений. Элементы системы – процессы обработки информации и связи между ними;

- функциональный, отражающий специализацию подразделений аппарата управления. Элементы системы – функции, управленческие работы и операции;

- социально-психологический, отражающий взаимоотношения людей и групп. Элементы системы – конкретные индивиды и группы, а также их взаимосвязи;

- организационно-административный, характеризующий состав органов и объектов управления и их административную подчиненность. Элементами системы являются подразделения, должности, характеристики подчиненности.

Перечисленные аспекты описания системы не являются изолированными, а в значительной степени связаны друг с другом. Каждому из них соответствует своя структура. При описании конкретной системы используются те способы описания и их комбинации, которые обеспечивают приемлемую адекватность модели с точки зрения

требований, определяемых постановкой конкретной задачи, целью моделирования.

Модели экономических систем и процессов можно условно разделить на две группы.

Для моделей первой группы характерно формальное моделирование системы с помощью экономико-математических методов в одном или нескольких аспектах без использования формальной модели собственно структуры системы как системы отношений подразделений-исполнителей. Результаты моделирования используются как дополнительный критерий при принятии решений.

Для моделей второй группы характерно использование полностью или частично формализованной модели структуры системы. В этом случае результаты моделирования после их анализа могут быть использованы непосредственно.

К первой группе моделей относятся модели принятия решений и модели информационных потоков. Модели принятия решений формируются здесь по отдельным задачам управления и как системы моделей, которые могут быть одно- и многоуровневыми. В качестве математического аппарата здесь используют методы математического программирования, композиционные и декомпозиционные алгоритмы, сетевые модели, теорию игр и т. д., т. е. широкий арсенал методов исследования операций. Применение таких моделей дает основу, прежде всего, для рационализации процессов управления, совершенствования производственно-технологической структуры предприятия. Рекомендации, вытекающие из анализа этих моделей, адресованы, прежде всего, лицу, принимающему решение (ЛПР).

Информационные модели коммуникационной сети организации строятся по принципу минимизации суммарной стоимости передачи информации при условии полного обеспечения всех получателей. При такой постановке проблемы структура системы отождествляется со структурой информационной системы, что оправдано лишь для «консервативных или рутинных» функций в СУ (бухгалтерских, учетных, оперативно-диспетчерских и т. п.), когда качество управления в значительной мере определяется затратами на передачу информации.

При решении задач управления компактные информационные модели формируются с использованием принципа минимизации коммуникационных связей. Предполагается, что наилучшие условия для осуществления управленческих решений создаются при максималь-

ной близости элементов с позиций некоторого «критерия близости», изменяющего объем обмена информацией при решении соответствующих задач. Объединение элементов (работ, должностей, центров решений) в группы осуществляется как экспертными, так и алгоритмическими методами. Такой подход позволяет анализировать и проектировать информационные структуры систем на средних и низовых уровнях организации, однако, трудно осуществим практически из-за относительно высокой сложности и трудоемкости работ.

Интегрированная информационно-функциональная модель ставит задачу разработки и внедрения системы обработки данных с одновременной рационализацией структуры на базе разделения рутинных (передаваемых централизованной службе обработки данных) и творческих процедур принятия решений. Параллельно эксперты выносят предложения по созданию новых и ликвидации старых подразделений и разрабатывают соответствующее организационное обеспечение.

Вторая группа моделей отображает связи и отношения между элементами структуры, однако, не во всей их полноте. Модель организационно-технологических связей базируется на предположении, что на низовых уровнях управления решающим фактором, влияющим на структуру, является характер технологии производства. Связи между производственно-технологическими процессами и занятыми в них работниками различаются по типам (общие, последовательные, многосторонние) и интенсивности (сильные, средние, слабые). Наиболее тесно связанные элементы объединяются в группу с последующим выделением руководителей (мастеров, начальников цехов), в интересах которых и производится моделирование. Модель применима на низовом уровне.

Модель организационно-управленческих связей позволяет экспертам оценивать интенсивность связей между функциями, выполняемыми аппаратом управления, по шкале, имеющей ряд градаций от «очень сильная связь» до «связь между функциями нежелательна». Соответственно устанавливаются причины (факторы), вызывающие ту или иную связь. С помощью формальных процедур анализируются варианты закрепления функций за подразделениями, включая их специализацию в процессе изготовления продукции, чтобы сформировать наиболее рациональную производственную структуру, т. е. объединить функции, имеющие наиболее тесную связь. Модель примени-

ма для анализа сложных функциональных, технологических и организационных связей и рационализации структуры.

Модель факторного статистического анализа управленческих связей базируется на анализе целей организации, на основе которого устанавливается перечень функций и задач в системе управления или ее отдельной части. Осуществляется опрос экспертов о значении отдельных задач, их связях и предпочтительных группировках работ и их исполнителей. Полученные данные обрабатываются методами факторного анализа. Модель применима в условиях, когда известен состав исполнителей, т. е. прежде всего, используется для перераспределения функций и задач в действующих подразделениях.

Детерминированная функциональная модель строится на разбиении функций организации на элементарные функции (работы, операции), каждая из которых могла бы выполняться одним исполнителем (работником, подразделением) и при этом его загрузка была бы близка к нормальной. Трудоемкость каждой элементарной функции определяется в виде относительной величины как «среднегодовой» показатель. Балансировка загрузки исполнителей производится за счет регулирования их числа в подразделении, передачи части загрузки одного исполнителя другому, изменения производительности оборудования и интенсивности работ. Модель рекомендуется для условий стабильного функционирования организации (для среднего уровня управления).

Организационная модель массового обслуживания основана на математическом описании процесса функционирования системы с учетом двух составляющих – регулярной, обусловленной выполнением регламентированных заданий, и случайной, обусловленной случайными незапланированными взаимодействиями в процессе функционирования системы управления из-за отклонений при реализации ранее принятых решений. Подсистема оперативного управления описывается в виде линейно-стохастической сети массового обслуживания с неоднородными потоками требований по распределению ресурсов и оптимизируется по критерию минимума потерь, возникающих вследствие запаздывания управляющих решений (регулярная составляющая), а также непредвиденных задержек в принятии и согласовании решений (случайная составляющая). Модель должна помочь сформировать структуру и информационные связи по выработке согласованных решений по оперативному управлению производством.

Организационно-информационная модель имеет вид сценария для выработки процесса принятия решений. Схема управления орга-

низации представляет собой перечень этапов процесса производства (конструкторско-технологическая подготовка, непосредственно производственный процесс, финансово-сбытовая деятельность и т. п.), перечень структурных подразделений и лиц, принимающих решение. Кроме того, указывается, какую роль играет каждое подразделение (ЛПР) в процессе принятия решения по каждому этапу.

Все процедуры разработки, принятия и реализации решений разделяются на следующие группы:

1. Процедуры, связанные непосредственно с управляющей деятельностью:

- постановка целей и формулирование задач для исполнителей;
- выбор варианта управленческого решения (утверждение решения);
- административное воздействие на исполнителей (распоряжения и т. п.);
- стимулирование и мотивация выполнения заданий;
- контроль за выполнением заданий.

2. Процедуры, связанные с функциональной деятельностью по подготовке решений:

- изучение и оценка состояния объекта, формирование и оценка вариантов цели решения (разработка проекта задания);
- отбор вариантов решений для анализа (функциональное руководство);
- выбор и формирование методов разработки альтернатив, построение моделей ожидаемого состояния объекта и критериев анализа разрабатываемых решений (методическое руководство);
- оценка разрабатываемых вариантов решений исходя из поставленной цели и рекомендации предпочтительного варианта реализации (принятие решения);
- оценка разработанных вариантов решения с точки зрения соответствия моделей ожидаемого состояния объекта поставленной цели (одобрение альтернатив);
- корректировка принимаемых решений с точки зрения совокупности целей управляемого объекта (координация решений);
- оценка решений с точки зрения неуправляемых или не учтенных в процессе разработки и принятия альтернатив (согласование решений);
- помощь в функциональном и методическом руководстве, оценка альтернатив и правильности их разработки (экспертиза и консультации).

3. Процедуры, связанные с исполнительской деятельностью по обработке информации и её носителей:

- обработка документов (получение, отправление, регистрация, оформление, размножение, поиск, хранение и т. п.);
- фиксация информации (наблюдение);
- техническая обработка информации (вычисления, моделирование, интерпретация, проверка, испытания);
- представление отчетности об объеме и содержании работ.

Большинство процессов осуществляется так, что один орган или лицо может выполнять целую совокупность процедур, связанных с различными видами деятельности. Поэтому существует многовариантность распределения указанных процедур между исполнителями.

5.3. Методы, основанные на использовании знаний и интуиции

Развитие системного анализа неразрывно связано с такими понятиями и методами, как «мозговая атака», «сценарии», «дерево целей», морфологические методы и т.п. Перечисленные термины характеризуют тот или иной подход к активизации выявления и обобщению мнений опытных специалистов-экспертов (термин «эксперт» в переводе с латинского означает «опытный»). Все эти методы называют экспертными.

Экспертные методы исследования систем управления – методы, основанные на анализе и усреднении различными способами мнений, суждений специалистов-экспертов по рассматриваемым вопросам. Часто экспертные методы сопровождаются созданием специальных рабочих групп специалистов, экспертной комиссии, сети экспертов.

Подбор экспертов осуществляется на основе анализа их компетентности, определяемой путем объективной оценки и самооценки экспертов, а также способом стабилизации экспертной сети. Способ стабилизации экспертной сети состоит в отборе ряда компетентных специалистов, например 10 человек по избранной проблеме, которые выбирают еще такое же количество экспертов, и т.д. Данная процедура повторяется до образования достаточной сети экспертов. В данном случае речь идет о генеральной совокупности специалистов, компетентных в области прогнозируемой проблемы. Следующим этапом

является формирование репрезентативной выборки из генеральной совокупности и создание необходимой экспертной комиссии.

Существует особый класс методов, связанных непосредственно с опросом экспертов, так называемый метод экспертных оценок (так как при опросах принято проставлять оценки в баллах и рангах). Поэтому названные и подобные им подходы иногда объединяют термином «качественные» (оговаривая условность этого названия, так как при обработке мнений, полученных от специалистов, могут использоваться и количественные методы). Этот термин в большей мере, чем другие, отражает суть методов, к которым вынуждены прибегать специалисты, когда они не только не могут сразу описать рассматриваемую проблему аналитическими зависимостями, но и не видят, какие из рассмотренных выше методов формализованного представления систем могли бы помочь получить модель для принятия решения. Возникновение перечисленных терминов, как правило, связано с конкретными условиями проведения исследований, или даже с именем автора подхода. Однако варианты последующего применения методов настолько разнообразны, что сейчас трудно говорить об однозначности их использования.

Экспертные методы ИСУ применяются:

- 1) при исследовании объектов, функционирование которых не поддается описанию с помощью формальных методов (транспортная задача и т.д.);
- 2) в условиях отсутствия полной и достоверной информации;
- 3) в условиях высокой неопределенности поведения внешней среды;
- 4) при прогнозировании ситуации;
- 5) в случае недостатка времени или средств на проведение исследования;
- 6) в экстремальных ситуациях.

Основные направления проведения экспертного исследования:

- 1) проведение исследования функций, структуры и организационных связей СУ;
- 2) диагностический анализ особенностей проблем, узких мест в СУ;
- 3) проведение экспертных опросов руководителей и членов организации для выявления и анализа характеристик функционирования СУ;
- 4) получение индивидуальных оценок, получение коллективных оценок, эвристические методы.

Методы экспертных оценок: «Дельфи», круглый стол, интервью, экспертный опрос, «мозговой штурм», метод сценариев, метод средневзвешенных критериев (оценок), деловая игра, японский метод «ринги», метод Суда.

Метод «мозгового штурма» получил широкое распространение с начала 50-х годов как метод систематической тренировки творческого мышления, направленный на открытие новых идей и достижение согласия группы людей на основе интуитивного мышления. Методы этого типа известны также под названиями мозгового штурма, конференций идей, коллективной генерации идей (КГИ), синектики и др.

«Мозговой штурм» – метод активизации творческой активности участников, основанный на спонтанном высказывании идей, которые формулируются и высказываются участниками в краткой и четкой форме. Применяется правило – число высказанных идей важнее их качества. Основоположником метода является американский психолог А.Осборн. В мозговом штурме считается, что человека могут осенять гениальные идеи, если он высказывает мысли «сходу», предварительно не обдумывая, только полагаясь на свое подсознание. Метод основан на свободных ассоциациях идей.

Обычно при проведении мозгового штурма или сессий КГИ стараются выполнить определенные правила, суть которых сводится к тому, чтобы обеспечить как можно большую свободу мышления участников КГИ и высказывания ими новых идей. Для этого рекомендуется приветствовать любые идеи, даже если они вначале кажутся сомнительными или абсурдными (обсуждение и оценка идей проводится позднее), не допускается критика, не объявляется ложной и не прекращается обсуждение ни одной идеи. Требуется высказывать как можно больше идей (желательно нетривиальных), стараться создавать как бы цепные реакции идей.

В зависимости от принятых правил и жесткости их выполнения различают прямую «мозговую атаку», метод обмена мнениями, методы типа комиссий, судов (когда одна группа вносит как можно больше предложений, а вторая старается их максимально критиковать) и т.п. В последнее время иногда мозговую атаку проводят в форме деловой игры. На практике подобием сессий КГИ являются разного рода совещания: конструктораты, заседания ученых и научных советов, специально создаваемых временных комиссий.

В реальных условиях достаточно трудно обеспечить жесткое выполнение требуемых правил, создать атмосферу мозговой атаки, на конструкторатах и советах мешает влияние должностной структуры организации: трудно собрать специалистов на межведомственные комиссии. Поэтому желательно применять способы привлечения компетентных специалистов, не требующие обязательного их присутствия в конкретном месте и в конкретное время и устного высказывания своих мнений.

Для метода «мозгового штурма (атаки)» характерна коллективная генерация идей и творческое решение проблем. Использование «мозгового штурма» показало бесспорную эффективность в творческом решении многих сложных исследовательских и не только исследовательских проблем. С его помощью можно достигнуть таких результатов, которые оказываются невозможными при использовании традиционных методов анализа.

Метод «мозгового штурма» построен на специфическом сочетании методологии и организации исследования, отдельного использования усилий исследователей-фантазеров с исследователями аналитиками, системщиками, скептиками, практиками (рис.5.3) [3].

Сущность метода состоит в разделении решения двух задач:

- 1) генерирование новых идей;
- 2) анализ и оценка предложенных идей.

Поэтому «мозговой штурм» проводится в два этапа: этап генерации идей и этап практического анализа выдвинутых идей.

Первый этап (генерации идей) предполагает следующие принципы:

1. Принцип формирования группы по способностям к научному воображению и развитой интуиции, антидогматическому мышлению, интеллектуальной раскованности, разнообразию знаний и научных интересов, позитивному скептицизму.

2. Отбор группы для генерации идей можно делать по результатам специального тестирования, которое позволит выявить и учесть критерии этого принципа. Кроме того, можно и весьма полезно учитывать другие социально-психологические характеристики человека, такие как увлеченность, коммуникабельность, независимость. Группа генераторов идей может состоять из 4-15 человек, но может быть и больше. Все это нужно для того, чтобы создать в работе этой группы атмосферу непринужденности, творчества, взаимоприемлемости.

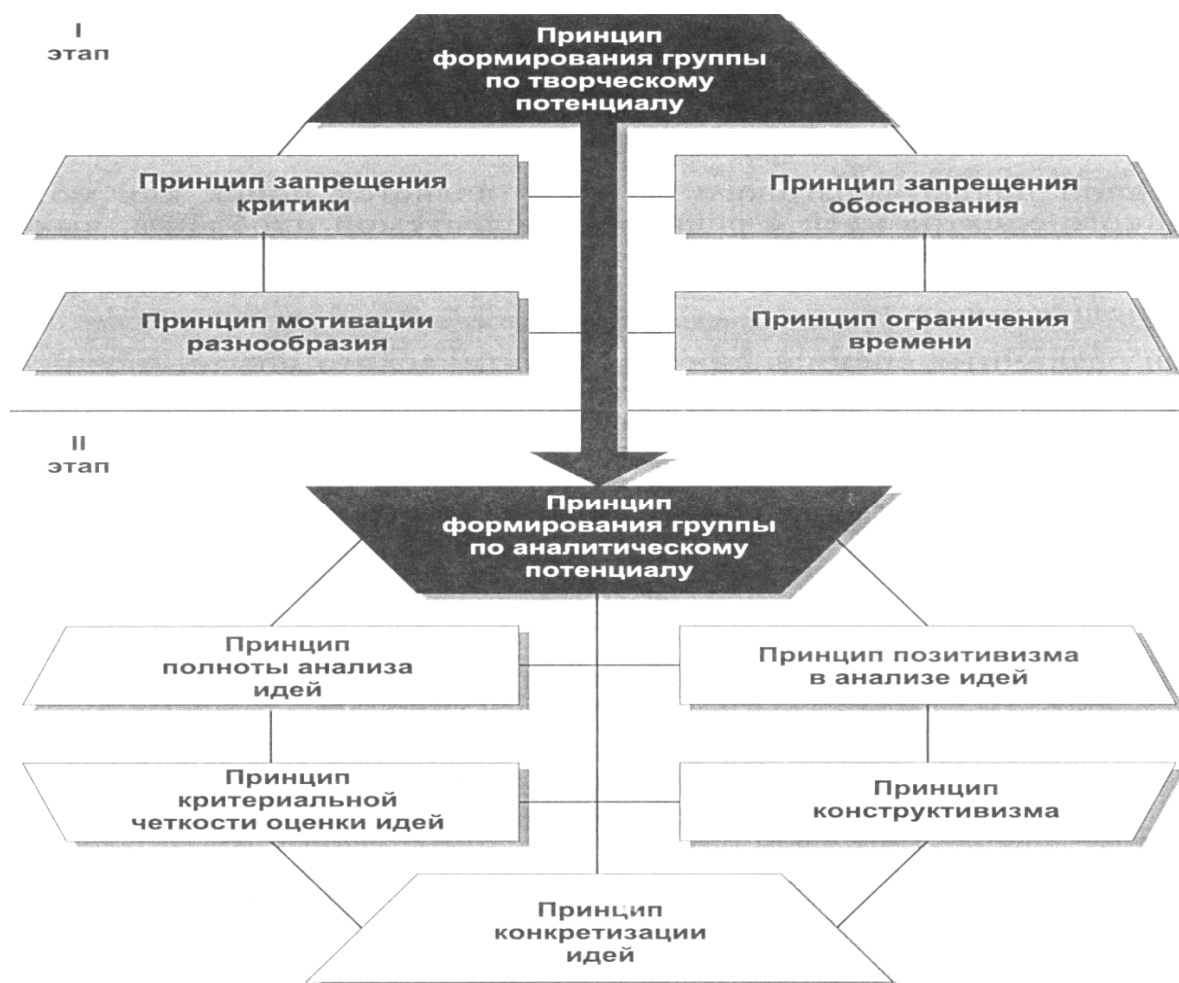


Рис. 5.3. Структура метода «мозгового штурма»

3. Принцип строгого запрещения всякой критики. Она может ограничить полет фантазии, создавать опасения в высказывании идей, ухудшать социально-психологическую атмосферу, заставлять анализировать идеи, сковывать мышление, переключать внимание и концентрировать его на какой-либо одной идее и тем самым уменьшать их количество и разнообразие. Ведь главной задачей первого этапа «мозгового штурма» является поиск как можно большего количества различных вариантов решения проблемы, путей достижения цели, идей и мыслей. И вся работа группы должна быть направлена только на поиск идей, а не на их критику, объяснение, обоснование. Поэтому следует сформулировать и еще один принцип.

4. Принцип запрещения обоснования выдвигаемых идей. Надо исключить эту естественную потребность человеческого общения. Можно предлагать лишь дополнительные идеи, отличные от выс-

казанной. Нельзя «присоединяться к мнению» или «расшифровывать» свои или чужие идеи.

5. Принцип мотивации разнообразных идей, снятия ограничений по области знаний, богатству опыта, должностному статусу, возрасту, социальному положению. Можно высказывать абсолютно нереальные и фантастические идеи, более того, именно это и надо мотивировать в работе группы. Такая мотивация определяется подбором группы и организацией ее работы. В группу могут входить специалисты в различных областях знаний, разного опыта и научно-практического статуса. Разнообразие участников работы способствует генерации идей.

6. Принцип регламента времени на выдвижение идей. Желательно, чтобы идеи выдвигались на основе озарения, эврики, поэтому для выдвижения идей устанавливается ограничение времени на раздумья, чтобы исключить возможность «зацикливания» в противоречиях, опасениях, снять неуверенность, психологические комплексы.

На втором этапе «мозгового штурма» (этапе анализа) также действует ряд принципов, отражающих назначение и суть этого этапа.

1. Принцип полноты анализа идей и их обобщения. Ни одна высказанная идея, как бы скептически она ни оценивалась первоначально, не должна исключаться из практического анализа. Все представленные идеи должны быть классифицированы и обобщены. Это помогает освободить их от возможных эмоциональных моментов, внешних отвлекающих факторов. Именно аналитическое обобщение идей иногда дает очень удачные результаты.

2. Принцип аналитического потенциала. Группа должна состоять из аналитиков, хорошо понимающих суть проблемы, цели и сферу исследования. Это должны быть люди, обладающие чувством повышенной ответственности, терпимостью к чужим идеям, четким логическим мышлением.

3. Принцип критериальной четкости в оценке и анализе идей. Для обеспечения объективности оценки и анализа идей должны быть сформулированы предельно четкие критерии, которыми должны руководствоваться все члены аналитической группы. Основными из них должны быть: соответствие цели исследования, рациональность, реальность, обеспеченность ресурсами, в том числе, а иногда и главным образом, ресурсом времени.

4. Принцип дополнительной разработки идеи и ее конкретизации. Многие первоначально высказанные идеи нуждаются в своем

уточнении, конкретизации, дополнении. Они могут быть проанализированы, приняты либо исключены из анализа только после соответствующей доработки.

5. Принцип позитивизма в анализе идей. Можно проводить анализ на основе различных подходов: негативизма и позитивизма. Первый проводится по установке на критические оценки, скептицизм, жесткость практических критериев. Второй – по поиску рационального, позитивного, конструктивного в любых их проявлениях.

6. Принцип конструктивизма, предполагающий ориентировать идеи на построение концепции, реальность, программу действий, осуществлять увязку идей.

В практическом использовании метода «мозгового штурма» большое значение имеет личность и деятельность ведущего. Ведь работа и первой, и второй групп должна быть соответствующим образом организована и регулироваться в процессе ее проведения. Эту роль выполняет ведущий. Возможны различные варианты: ведущий может быть для первой и второй групп один и тот же или можно дифференцировать ведущих. Но и в том, и в другом случае ведущим должен быть человек, обладающий большой творческой активностью, доброжелательностью, глубоким пониманием решаемой проблемы, способностью организовывать и поддерживать интеллектуальный процесс.

Метод «мозгового штурма (атаки)» целесообразно использовать в критических ситуациях дефицита творческих решений, новых идей, свежих концепций в качестве одного из этапов системы поиска путей решения поставленной проблемы.

Методы типа сценариев. Методы подготовки и согласования представлений о проблеме или анализируемом объекте, изложенных в письменном виде, получили название сценариев. Первоначально этот метод предполагал подготовку текста, содержащего логическую последовательность событий или возможные варианты решения проблемы, развернутые во времени. Однако позднее обязательное требование временных координат было снято, и сценарием стали называть любой документ, содержащий анализ рассматриваемой проблемы и предложения по ее решению или по развитию системы, независимо от того, в какой форме он представлен. Как правило, на практике предложения для подготовки подобных документов пишутся экспертами вначале индивидуально, а затем формируется согласованный текст. Сценарий предусматривает не только содержательные рассуждения,

помогающие не упустить детали, которые невозможно учесть в формальной модели (в этом собственно и заключается основная роль сценария), но и содержит, как правило, результаты количественного технико-экономического или статистического анализа с предварительными выводами. Группа экспертов, подготавливающая сценарий, пользуется обычно правом получения необходимых справок от предприятий и организаций, необходимых консультаций.

На практике по типу сценариев разрабатывались прогнозы в отраслях промышленности. Разновидностью сценариев можно считать комплексные программы научно-технического прогресса и его социально-экономических последствий.

Задача специалистов по системному анализу при подготовке сценария – помочь привлекаемым ведущим специалистам соответствующих областей знаний выявить общие закономерности системы, т.е. проанализировать внешние и внутренние факторы, влияющие на ее развитие и формирование целей, высказывания ведущих специалистов в периодической печати, научных публикациях и других источниках научно-технической информации, создать вспомогательные информационные фонды (лучше автоматизированные), способствующие решению соответствующей проблемы.

В последнее время понятие сценария все больше расширяется в направлении как областей применения, так и форм представления и методов их разработки: в сценарий вводятся количественные параметры и устанавливаются их взаимозависимости, предлагаются методики подготовки сценария с использованием ЭВМ (машинных сценариев), методики целевого управления подготовкой сценария.

Сценарий позволяет создать предварительное представление о проблеме (системе) в ситуациях, когда не удастся сразу отобразить ее формальной моделью. Но все же сценарий – это «текст» со всеми вытекающими последствиями (синонимия, омонимия, парадоксы), связанными с возможностью неоднозначного его толкования разными специалистами. Поэтому такой «текст» следует рассматривать как основу для разработки более формализованного представления о будущей системе или решаемой проблеме.

Изучению возможностей и особенностей применения экспертных оценок посвящено много работ. В них рассматриваются формы экспертного опроса (разные виды анкетирования, интервью), подходы к оцениванию (ранжирование, нормирование, различные виды упорядочения и т.д.), методы обработки результатов опроса, требования к

экспертам и формированию экспертных групп, вопросы тренировки экспертов, оценки их компетентности (при обработке оценок вводятся и учитываются коэффициенты компетентности экспертов и их мнений), методики организации экспертных опросов.

Выбор форм и методов проведения экспертных опросов, подходов к обработке результатов опроса зависит от конкретной задачи и условий проведения экспертизы. Однако существуют некоторые общие проблемы, которые нужно помнить специалисту по системному анализу. Остановимся на них подробнее. Возможность использования экспертных оценок, обоснование их объективности обычно базируется на том, что неизвестная характеристика исследуемого явления трактуется как случайная величина, отражением закона распределения которой является индивидуальная оценка специалиста-эксперта о достоверности и значимости того или иного события. При этом предполагается, что истинное значение исследуемой характеристики находится внутри диапазона оценок, получаемых от группы экспертов, и что обобщенное коллективное мнение является достоверным. Однако в некоторых теоретических исследованиях это предположение подвергается сомнению. Например, предлагается разделить проблемы, для решения которых применяются экспертные оценки, на два класса.

К первому классу относятся проблемы, которые достаточно хорошо обеспечены информацией и для которых можно использовать принцип «хорошего измерителя», считая эксперта хранителем большого объема информации, а групповое мнение экспертов – близким к истинному.

Ко второму классу относятся проблемы, в отношении которых знаний для уверенности в справедливости названных предположений недостаточно; экспертов нельзя рассматривать как «хороших измерителей». Необходимо осторожно подходить к обработке результатов экспертизы, поскольку в этом случае мнение одного (единичного) эксперта, больше внимания уделяющего исследованию малоизученной проблемы, может оказаться наиболее значимым, а при формальной обработке оно будет утрачено. В связи с этим к задачам второго класса в основном должна применяться качественная обработка результатов. Использование методов осреднения (справедливых для «хороших измерителей») в данном случае может привести к существенным ошибкам.

Задачи коллективного принятия решений по формированию целей, совершенствованию методов и форм управления обычно можно отнести к первому классу. Однако при разработке прогнозов и перспективных планов целесообразно выявлять редкие мнения и подвергать их более тщательному анализу. Также нельзя забывать о том, что экспертные оценки несут в себе не только узко субъективные черты, присущие отдельным экспертам, но и коллективно-субъективные черты, которые не исчезают при обработке результатов опроса (а при применении «Дельфи-процедуры» даже могут усиливаться). Иными словами, на экспертные оценки нужно смотреть как на некоторую общественную точку зрения, зависящую от уровня научно-технических знаний общества относительно предмета исследования, которая может меняться по мере развития системы и наших представлений о ней. Кроме того не следует забывать: «Даже если все эксперты согласны, не исключено, что они ошибаются» (Бертран Рассел).

Следовательно, экспертный опрос – это не одноразовая процедура. Такой способ получения информации о сложной проблеме, характеризующейся большой степенью неопределенности, должен стать своего рода механизмом в сложной системе, т.е. необходимо создать регулярную систему работы с экспертами.

Следует обратить также внимание на то, что использование классического частотного подхода к оценке вероятности при организации проведения экспертных опросов бывает затруднительным, а иногда и невозможным (из-за невозможности доказать правомерность использования представительности выборки). Поэтому в настоящее время ведутся исследования характера вероятности экспертной оценки, базирующиеся на теории размытых множеств, на представлении об экспертной оценке как степени подтверждения гипотезы или как вероятности достижения цели. Одной из разновидностей экспертного метода является метод изучения сильных и слабых сторон организации, возможностей и угроз ее деятельности – метод «SWOT-анализа».

Методы типа «Дельфи». Метод «Дельфи», или метод дельфийского оракула, первоначально был предложен О. Хелмером и его коллегами как итеративная процедура при проведении мозговой атаки, которая способствовала бы снижению влияния психологических факторов при повторении заседаний и повышению объективности результатов. Однако почти одновременно «Дельфи-процедуры» стали средством повышения объективности экспертных опросов с использова-

нием количественных оценок при оценке «дерева цели» и при разработке «сценариев».

«Дельфи» – один из методов экспертного прогнозирования, основанный на последовательной оценке специалистами любых предложенных альтернатив. Может применяться в процессе группового принятия управленческого решения посредством выбора наилучшей альтернативы. Результаты экспертных оценок заносятся в таблицу (табл. 5.1), где

Р – ранговая оценка, присваиваемая экспертом альтернативе в зависимости от степени ее значимости. Наиболее значимая альтернатива, например, решение сменить поставщика, ставится на первое место (1-й ранг).

Б – балльная оценка дается экспертом от 1 до 10 баллов. За наивысший балл берется единица.

$$\Pi = P \cdot B. \quad (5.1)$$

По каждой альтернативе определяется сумма произведений. Наименьшая сумма произведений указывает на наиболее значимую альтернативу.

Таблица 5.1. Распределение экспертных оценок альтернатив методом «Дельфи»

Ф.И.О.	Альтернативы											
эксперта	1			2			3			4		
	Р	Б	Π	Р	Б	Π	Р	Б	Π	Р	Б	Π
А												
Б												
В												
Г												
Д												

Основные средства повышения объективности результатов при применении метода «Дельфи» – использование обратной связи, ознакомление экспертов с результатами предшествующего тура опроса и учет этих результатов при оценке значимости мнений экспертов. В конкретных методиках, реализующих процедуру «Дельфи», это средство используется в разной степени. Так, в упрощенном виде организуется последовательность итеративных циклов мозговой атаки. В более сложном варианте разрабатывается программа последовательных индивидуальных опросов с помощью анкет-вопросников, исклю-

чающих контакты между экспертами, но предусматривающих ознакомление их с мнениями друг друга между турами. Вопросники от тура к туру могут уточняться. Для снижения таких факторов, как внушение или приспособление к мнению большинства, иногда требуется, чтобы эксперты обосновали свою точку зрения, но это не всегда приводит к желаемому результату, а напротив, может усилить эффект приспособляемости. В наиболее развитых методиках экспертам присваивают весовые коэффициенты значимости их мнений, вычисляемые на основе предшествующих опросов, уточняемые от тура к туру и учитываемые при получении обобщенных результатов оценок.

В силу трудоемкости обработки результатов и значительных временных затрат первоначально предусматриваемые методики «Дельфи» не всегда удается реализовать на практике. В последнее время процедура «Дельфи» в той или иной форме обычно сопутствует любым другим методам моделирования систем – морфологическому, сетевому и т.д. В частности, весьма перспективная идея развития методов экспертных оценок, предложенная в свое время В.М. Глушковым, состоит в том, чтобы сочетать целенаправленный многоступенчатый опрос с разверткой проблемы во времени, что становится вполне реализуемым в условиях алгоритмизации такой (достаточно сложной) процедуры и использования компьютерной техники.

Для повышения результативности опросов и активизации экспертов иногда сочетают процедуру «Дельфи» с элементами деловой игры: эксперту предлагается проводить самооценку, ставя себя на место конструктора, которому реально поручено выполнять проект, или на место работника аппарата управления, руководителя соответствующего уровня системы организационного управления и т.д.

Метод средневзвешенных критериев является эффективным для оценки экспертами ряда альтернатив и вариантов слабо структурированных решений. Система взвешенных критериев может быть применена для оценки поставщиков продукции. На первом этапе экспертами дается оценка непосредственно критериев выбора. Предположим, цена за материал, размер минимальных поставок и т.д. Все критерии «взвешиваются» по отношению к главному критерию (табл. 5.2). По выбранным взвешенным критериям оцениваются все возможные варианты решений. Допустим, четыре фирмы-поставщики продукции: А, Б, В, Г (на самом деле их может быть значительно больше). На этом этапе производится сравнительная оценка каждой фирмы по каждому критерию.

Таблица 5.2. «Взвешивание» по отношению к главному критерию

Критерии выбора	Вес	А	Б	В	Г
Цена за материал	10	10	4	6	8
Размер минимальных поставок	4	10	10	3	2
Скидки и льготы	8	1	2	10	6
Качество материала	7	7	10	5	9
Дальность расстояния	10	2	4	6	10
Статус фирмы	2	10	8	4	6

На последнем этапе определяется суммарное взвешивание вариантов с учетом разной «весовой» категории каждого критерия, т.е. перемножаются весовые показатели критериев выбора на взвешенные варианты по каждой строке (табл. 5.3). Суммарная взвешенная оценка показывает наиболее адекватную оценку фирм-поставщиков.

Таблица 5.3. Суммарная взвешенная оценка

Критерии выбора	А	Б	В	Г
Цена за материал	100	40	60	80
Размер минимальных поставок	40	40	12	8
Скидки и льготы	8	16	80	48
Качество материала	49	70	35	63
Дальность расстояния	20	40	60	100
Статус фирмы	20	16	8	12
Суммарная взвешенная оценка	237	222	255	311

Метод номинальной групповой техники построен на принципе ограничения межличностных коммуникаций. Свои предложения участники группы излагают в письменном виде самостоятельно и независимо от других. На следующем этапе каждый участник докладывает суть своего проекта, а представленные варианты рассматриваются членами группы без обсуждения и критики. Затем каждый член группы опять независимо от остальных, в письменном виде проставляет ранговые оценки рассмотренных идей. Проект, получивший наивысшую оценку, принимается за основу решения. Метод позволяет организовать совместную работу группы, не ограничивая индивидуального мышления каждого участника. Близким методом номинальной групповой техники является японский метод принятия группового решения «ринги».

Метод Суда заключается в том, что работа экспертов организуется в соответствии с правилами ведения судебного процесса. Этот метод особенно полезен, когда имеется несколько групп, каждая из которых отстаивает свою точку зрения.

Метод дерева целей впервые был предложен У. Жерменом в связи с проблемами принятия решений в промышленности.

Термин «дерево» подразумевает использование иерархической структуры, полученной путем разделения общей цели на подцели, а их, в свою очередь, на более детальные составляющие, которые можно называть подцелями нижележащих уровней или, начиная с некоторого уровня, – функциями. Как правило, термин «дерево целей» используется для иерархических структур, имеющих отношения строго древовидного порядка, но сам метод иногда применяется и в случае слабых иерархий. Поэтому в последнее время все большее распространение получает предложенный В.М. Глушковым термин «прогнозный граф», который может представляться и в виде древовидной иерархической структуры, и в форме структуры со слабыми связями.

При использовании метода дерева целей в качестве средства принятия решений часто вводят термин «дерево решений». При применении «дерева» для выявления и уточнения функций управления говорят о «дереве целей и функций». При структуризации тематики научно-исследовательской организации удобнее пользоваться термином «дерево проблемы», а при разработке прогнозов – термином «дерево направлений развития» (или прогнозирования развития) или упомянутым выше термином «прогнозный граф».

Метод дерева целей ориентирован на получение полной и относительно устойчивой структуры целей, проблем, направлений, т.е. такой структуры, которая на протяжении какого-то периода времени мало изменялась при неизбежных изменениях, происходящих в любой развивающейся системе. Для достижения этого при построении вариантов структуры следует учитывать закономерности целеобразования и использовать принципы и методики формирования иерархических структур целей и функций.

Морфологический подход – это системный поиск наибольшего числа, а в пределе, всех возможных вариантов решения поставленной проблемы или реализации системы путем комбинирования основных (выделенных исследователем) структурных элементов системы или их признаков. При этом система или проблема может разбиваться на части разными способами и рассматриваться в различных аспектах.

Термином «морфология» в биологии и языкознании определяется учение о внутренней структуре исследуемых систем (организмов, языков) или сама внутренняя структура этих систем.

Идея морфологического опроса мышления восходит к Аристотелю и Платону, к известной средневековой модели механизации мышления Р. Туллия. Однако в систематизированном виде методы морфологического анализа сложных проблем были разработаны швейцарским астрономом-физиком Ф.Цвикки и долгое время этот метод исследования и проектирования сложных систем был известен под названием метода Цвикки. Отправными точками морфологического исследования автор метода «Цвикки» считает:

- равный интерес ко всем объектам морфологического моделирования;
- ликвидацию всех ограничений и оценок до тех пор, пока не будет получена полная структура исследуемой области;
- максимально точную формулировку поставленной проблемы.

Кроме этих общих положений Ф. Цвикки предложил ряд конкретных способов (методов) морфологического моделирования:

- метод систем покрытия поля (МСПП);
- метод отрицания и конструирования (МОК);
- метод морфологического ящика (ММЯ);
- метод экстремальных ситуаций (МЭС);
- метод сопоставления совершенного с дефектным (МССД);
- метод обобщения (МО).

Наибольшую известность при проведении исследований получили три первых метода.

Деловые игры – наиболее эффективный в настоящее время метод овладения новыми знаниями, методами хозяйствования и управления. Деловые игры или метод имитации выработан для принятия управленческих решений в различных ситуациях путем игры по заданным правилам группы людей или человека и компьютера. Деловые игры позволяют с помощью моделирования и имитации процессов выйти на анализ, решение сложных практических задач, обеспечить формирование мыслительной культуры управления, мастерства общения, принятия решений, инструментальное расширение управленческих навыков. Деловые игры выступают как средство анализа систем управления и подготовки специалистов.

Разработку деловой игры необходимо начинать с четкой формулировки ее назначения. После этого можно приступать к формированию схемы игры и основных ее правил. В выбранной схеме функционирования надо предельно точно отразить опыт работы реальных систем, обратив особое внимание на структуру системы, целевые функ-

ции подсистем и системы в целом, на выбор управляющих воздействий и т.д.

Одна из основных сложностей построения модели исследуемой ситуации заключается в том, что стремление к наиболее полному отражению исследуемой ситуации может привести к излишней детализации модели, которая в свою очередь повлечет за собой усложнение информационного обеспечения построенной модели. В результате увеличивается время, затрачиваемое на игру, затрудняется понимание происходящих процессов, эффективность проведения игры в целом снижается. Лучший способ избежать такого рода опасности заключается в том, чтобы постоянно помнить о конкретной цели проектируемой игры. Но при этом следует учитывать, что ситуации, анализируемые в игре, не должны быть упрощены до такой степени, что необходимое решение можно было бы найти непосредственно без глубокого анализа протекающих процессов, так как в этом случае результаты, полученные при анализе хозяйственной деятельности, будут носить поверхностный характер.

Формирование правил игры должно включать в себя описание методов оценки степени достижения целей игры. Если деловая игра моделирует системы, в которых цели могут формироваться только качественно, либо при количественном выражении трудно указать в явном виде связь степени достижения цели с истинными возможностями подсистем, то при построении игры особое внимание следует уделить разработке методов оценки степени достижения цели.

Опыт разработки и проведения деловых игр показывает, что деловую игру целесообразно представить как описание некоторой последовательности разделов. Как правило, описание игры включает девять разделов:

1. Общая характеристика.
2. Описание ситуации.
3. Цель игры.
4. Задача центра.
5. Задача участников игры.
6. Формальная модель.
7. Анализ формальной модели.
8. Руководство для участников игры.
9. Результаты проведения игры.

Необходимо отметить, что раздел 6 включается в описание игры, если формализация модели позволяет лучше понять суть игры, или если в дальнейшем предполагается провести анализ формальной модели. Раздел 7 может отсутствовать, если известными математическими средствами провести анализ модели или невозможно, или слишком громоздко. Может отсутствовать и раздел 9, если нет опыта проведения деловой игры.

Каждая деловая игра состоит из нескольких партий. Одна партия большинства деловых игр состоит из трех этапов:

I этап – сбор информации, т.е. сообщение элементами в вышестоящий орган (центр) запрашиваемой информации;

II этап – обработка полученной информации и выработка соответствующих решений;

III этап – реализация полученных решений, подсчет значений целевых функций.

Количество партий, как правило, не ограничивается заранее, хотя возможны варианты, когда количество партий фиксировано. По завершении игры проводится подведение итогов, анализ игры.

5.4. Методы формализованного представления систем управления

Для описания СУ на практике используется ряд формализованных методов, которые в разной степени обеспечивают изучение функционирования систем во времени, изучение схем управления, состава подразделений, их подчиненности и т.д., с целью создания нормальных условий работы аппарата управления, персонализации и четкого информационного обеспечения управления. Иначе говоря, обследование СУ в рамках выбранного метода формализованного описания должно выявить оптимальные варианты построения, организации и функционирования реальной системы.

Применяемые методы формализованного описания СУ должны способствовать в конечном итоге созданию четких организационных механизмов управления исследуемых объектов. Необходимость создания таких механизмов обусловлена внедрением новых методов хозяйствования, которые требуют как четкой регламентации управления, так и сокращения управленческих расходов.

Выбор конкретного метода формализованного описания СУ зависит от того, в каких условиях осуществляется обследование, какова ответственность исполнителей за принимаемые решения и какова степень регламентации управления в обследуемой организации.

В настоящее время разработан и опробован целый ряд различных методик обследования и формализованного представления СУ. Методики, как правило, существенно отличаются одна от другой и соответствуют разной глубине исследования и поставленным целям. Рассмотрим некоторые из этих методов.

Сетевой метод формализованного представления СУ сводится к построению сетевой модели для решения комплексной задачи управления. Основой сетевого планирования является информационная динамическая сетевая модель, в которой весь комплекс расчленяется на отдельные, четко определенные операции (работы), располагаемые в строгой технологической последовательности их выполнения. При анализе сетевой модели производится количественная, временная и стоимостная оценки выполняемых работ. Параметры задаются для каждой входящей в сеть работы их исполнителем на основе нормативных данных либо своего производственного опыта.

Широкое распространение получили:

- сетевые модели построения в терминах событий (кружки), при этом события определяют результаты конкретной выполненной работы, а дуги (стрелки) между ними определяют взаимосвязи работ;
- сетевые модели, построенные в терминах работ и событий, при этом стрелками изображаются выполняемые работы, а кружками – события (результаты выполненных работ);
- сетевые модели, построенные в терминах работ, при этом работа изображается кружком, под работой понимается процесс составления одного документа.

Указанные разновидности сетевых моделей по-разному отражают содержание управленческой деятельности. Если сетевая модель построена только в терминах событий, естественно в них фиксируются факты окончания определенных работ. В этом случае она может быть информативна и точно отражать содержание управленческой деятельности, но моделировать во времени такую деятельность затруднительно, хотя в этом также есть большая необходимость.

Наиболее полной является сеть построения в терминах работ и событий. Она фиксирует состав управленческой деятельности, определенные ее стадии, взаимосвязи между стадиями и их результаты. В

то же время такая сеть не позволяет исследовать информационное содержание управления на уровне документов, поскольку каждая из работ, указанная в сети, как правило, оформляется многими документами. Тем не менее, недостаток сетевой модели во многом компенсируется возможностью качественного анализа управленческой деятельности и ее моделированием во временном масштабе вручную или с использованием ЭВМ.

Значительные возможности исследования информационного обеспечения управления представляет сетевая модель, в которой под работой понимается процесс разработки одного документа. Имеются некоторые затруднения с расчетом таких сетей, поскольку в них исходных событий столько, сколько условий необходимо для начала всех работ. Идентификация работы и документа позволяет определить информационные потоки, выявить документооборот и все его проблемы, т.е. выявить многие дефекты управления.

Если сетевая модель детализирована в терминах работ (под работой понимается процесс заполнения одного документа), то она позволяет решать множество управленческих проблем: моделировать работу во времени, анализировать информационные потоки, приступить к распределению работ между исполнителями, т.е. полностью анализировать информационное обеспечение СУ при решении конкретной управленческой проблемы.

Следует также сказать и о некотором специфическом использовании сетевой модели для ознакомления управленцев с определенной деятельностью и для их обучения. Такая необходимость возникает, когда содержание работ, заложенных в сетевой модели, постоянно в некотором интервале времени, а исполнители меняются регулярно. Возможно ли такое? Проиллюстрируем сказанное на конкретном примере.

Предположим, что мы построили сетевую модель на комплексе работ по проведению конференции, съезда и т.п. Такая сеть имеет четкое исходное событие (например, утверждение приказа о проведении мероприятия), четкое завершающее событие (сдача отчета о проведении мероприятия), а если известны и конкретные организационные условия (время и место проведения), то такая сеть является типовой для проведения мероприятия определенного характера, а исполнители (сотрудники различных организаций или подразделений) всегда меняются. Построить конкретную сетевую модель не составляет

труда, она конкретна, информативна, знакомит новых исполнителей с содержанием конкретной управленческой деятельности, обучает их.

Опыт построения таких сетей позволяет утверждать, что они значительно повышают результативность управления, при этом трудозатраты на управление значительно снижаются.

Методы сетевого планирования и управления (СПУ) характеризуются следующим:

- системным подходом при создании новых или модернизации уже сложившихся систем управления. При таком подходе разработка рассматривается как единый непрерывный процесс взаимосвязанных операций, направленных на достижение единой цели;

- возможностью алгоритмизировать расчет основных параметров сети (продолжительность, трудоемкость, стоимость и др.);

- большей по сравнению с другими моделями унифицированностью и, как следствием этого, значительно меньшими затратами на разработку и внедрение.

Особенно эффективно применение сетевых методов при разработке сложных систем, когда в разработке участвует большое количество исполнителей. Какую бы сложную систему с помощью сетевых моделей мы ни описывали, правила построения сетевых графиков, алгоритмы их расчета, машинные программы остаются без изменений.

Весь процесс создания системы СПУ можно условно разбить на три стадии:

1) стадия обследования: результаты обследования оформляются в виде сетевых графиков;

2) расчет и анализ сетевых графиков;

3) стадия оперативного управления.

На первой стадии выполняются следующие работы:

- составление структурных схем подразделений, участвующих в разработке;

- определение состава исходных документов, необходимых для выполнения той или иной работы;

- определение перечня работ, входящих в данную разработку;

- составление первичных сетевых графиков по видам работ;

- составление (сшивание) сводного сетевого графика.

Любая сложная система состоит, как правило, из большого числа элементов. Система может быть представлена в виде иерархического дерева, называемого еще структурной схемой процесса управления (или объекта). Составление структурной схемы проводится с

целью получения сведений о степени сложности всей системы и ее отдельных подсистем. Расчленение работ, как правило, должно быть проведено вплоть до отдельных работ и подразделений, отвечающих за их выполнение.

Таким образом, в структурной схеме должны быть отражены функциональные признаки системы (например, перечень работ, выполняемых в подразделении) и организационная структура подразделений, участвующих в разработке, их взаимосвязь, т.е. должен быть составлен перечень работ с закрепленными за ними ответственными исполнителями. Каждый ответственный исполнитель должен представить следующую информацию:

- в какие отделы и главки направляются формы, по которым он является ответственным исполнителем;
- какие документы для него являются исходными и откуда они поступают;
- продолжительность и трудоемкость, затрачиваемую на составление каждой формы вне зависимости от того, является ли она итоговой или промежуточной.

В связи с тем, что представление перечисленной информации связано с многочисленными перерасчетами, корректировками и другими работами, время, затрачиваемое на выполнение этих работ, является случайной величиной. Поэтому иногда применяется вероятностный метод оценки показателя продолжительности работ. После сбора необходимой информации каждый ответственный исполнитель составляет свой первичный сетевой график.

Сшивание первичных сетевых графиков заключается в соединении между собой выходных работ поставщиков и входных работ потребителей результатов. Оно необходимо для того, чтобы объединить первичные сетевые графики, описывающие процесс выполнения отдельных работ, в сводный сетевой график, который отображает процесс всей разработки в целом. При сшивании необходимо согласовать граничные работы поставщика и потребителя. Сшивание сетевого графика заключается в присвоении этим граничным работам общего кода. Для этого в графике потребителя граничному входному событию присваивается код соответствующего выходного события поставщика. После проверки происходит сшивание сводного сетевого графика путем объединения частных сетевых графиков всех подразделений, участвующих в разработке, в общую часть.

На второй стадии проводят расчет и анализ сетевой модели графическим или табличным методом. Наиболее наглядным является графический метод, но он применяется при ограниченном количестве событий. Табличный метод прост и позволяет быстро рассчитывать сети, имеющие несколько сот событий.

На третьей (последней) стадии создания и функционирования системы СПУ осуществляется оперативное управление объектом по сетевой модели.

Использование сетевых моделей позволяет:

- равномерно распределить работу во времени, а также между подразделениями и исполнителями;
- более четко разграничить обязанности и ответственность каждого из них за выполнение отдельных этапов работ;
- перейти в дальнейшем к разработке типовых сетей графиков по выполнению работ на любом уровне управления рассматриваемой системы и к созданию единой системы сетевого планирования и управления (СПУ в целом по отрасли);
- использовать сетевые графики в качестве математических моделей процесса планирования, просчитать на компьютере все возможные варианты управления процессами разработки, выделить функции, права и обязанности подразделений и ответственных исполнителей.

5.5. Параметрическое исследование и факторный анализ

Параметрический метод ИСУ обобщает результаты структурного, функционального и информационного анализов и выполняется с целью оценки эффективности СУ, основываясь на количественном определении исследуемых свойств системы и установлении зависимости между рядом параметров.

Объектами исследования параметрического анализа являются частные и обобщенные показатели системы, образующие иерархическую структуру. Верхнему уровню такой структуры соответствуют показатели, определяющие внешние свойства анализируемой системы и позволяющие оценить ее влияние на эффективность решения задач над системой более высокого уровня, а нижним уровням будут соот-

ветствовать отдельные частные показатели элементов системы управления.

Общая процедура параметрического анализа включает следующие операции:

определение объекта анализа;

выделение показателей исходного и общесистемного уровней; разработка методов и средств для определения показателей; разработка методов оценки показателей; планирование анализа объекта исследования; предварительная оценка состояния объекта; измерение и оценка показателей всех уровней исследования объекта;

оформление результатов анализа.

Для определения количественных значений параметров исследуемых свойств обычно используют функциональные и корреляционные зависимости.

Корреляционные зависимости в отличие от функциональных являются неполными и искажаются влиянием посторонних факторов. В случае функциональной связи коэффициент корреляции равен 1.

Корреляционный метод применяется в промышленном производстве для разработки разного рода нормативов, анализе спроса и предложения. Простейшим видом корреляционного уравнения, характеризующего взаимосвязь между двумя параметрами, является уравнение прямой:

$$Y = a + bX, \quad (5.2)$$

где X, Y – независимая и зависимая переменные,

a, b – постоянные коэффициенты.

Примером линейной зависимости может быть объем реализации Y от объема произведенной на предприятии продукции X . Вывод о прямолинейном характере зависимости можно проверить путем простого сопоставления данных и регистрацией их в прямоугольной системе координат. Важной задачей является определение постоянных коэффициентов связи между переменными параметрами, которые наилучшим образом отвечают значениям X, Y . В данном примере, это факторы, влияющие на объемы производства и реализации продукции. Величина исследуемого параметра довольно часто складывается под влиянием не одного, а нескольких факторов. Поэтому можно использовать линейное уравнение множественной корреляции.

Факторный анализ состоит в переходе от первоначального описания исследуемых объектов, заданных совокупностью большого числа непосредственно измеряемых признаков, к описанию наиболее

значимых компонентов, отражающих наиболее существенные свойства явления. Эти главные компоненты содержат большую часть информации, заключенной в первоначальных независимых переменных X , и объясняют большую часть их полной дисперсии. Такого рода переменные, называемые факторами, являются функциями исходных признаков. Для определения переменных, имеющих наибольшие факторные нагрузки, применяется расчет дисперсии, а также определяется вклад компонента в полную дисперсию. Переменные при использовании факторного анализа не подразделяются априорно на зависимые и независимые и рассматриваются как равноправные. В этом его отличие от параметрического метода, при котором берутся взаимозависимые переменные.

5.6. Рефлексивное исследование и тестирование

Для понимания сущности рефлексивного подхода к исследованию СУ предварительно следует рассмотреть несколько терминов и определений, связанных с понятием «рефлексивный» [26].

Рефлекс (от лат. *reflexus* – отражение) – физиологическая ответная реакция организма на те или иные воздействия, осуществляющаяся через нервную систему. При таком рассмотрении различают безусловные (врожденные) и условные (приобретенные и приобретаемые) рефлексы. В течение жизни условные рефлексы могут не только исчезать, восстанавливаться, но и в определенной мере трансформироваться в безусловные.

Рефлексия (от лат. *reflexio* – отражение, обращение назад) – полное сомнений и колебаний размышление, анализ собственных мыслей и переживаний; процесс самопознания субъектом своих внутренних психосостояний.

В работе Д. Юма «Трактат о человеческой природе» рефлексия характеризуется как вторичное восприятие (перцепция) реальности, т.е. все то, что основано на ее первичном чувственном восприятии. Другие ученые (например, Р. Декарт) отождествляют рефлекссию со способностью человека сосредоточиться на содержании своих мыслей, абстрагировавшись от всего внешнего. Психолог С.Л. Рубинштейн определил рефлекссию как способность человека смотреть на жизнь со стороны.

Следует сообщить, что исходя из этих определений рефлексия у человека может проявляться в реальных условиях и при наличии знаний, мыслей, чувств. Следовательно, при проведении исследований рефлексия исследователя может быть использована в ходе решения самых разнообразных проблем и задач. В логике отношение называется рефлексивным, если каждый его член пребывает в таком же отношении к самому себе.

При исследовании различных СУ (социально-экономических, организационно-производственных, АСУ и др.) могут быть выделены области [6]:

- 1) рефлекторного реагирования определенным образом;
- 2) нерелефлекторного реагирования при потере стойкости, прочности, устойчивости, действии на персонал сильного стресса.

Исходной точкой проектирования социально-экономического эксперимента должно быть выдвижение, исследование, подтверждение или отрицание гипотезы о рефлекторности СУ, а также выделение ограничений и областей рефлексивного и нерелефлективного поведения персонала и гуманистической части внешней среды. Если СУ откликается на конкретное внешнее воздействие вполне определенным образом, то ее называют рефлекторной. Такое наименование подчеркивает аналогию с рефлексом, которые существуют у любого организма и которые возникли в результате длительного процесса обучения и эволюции человека. Допущение о рефлекторности реакций позволяет прогнозировать социальные последствия управляющих воздействий.

Обычно СУ носят рефлекторный характер, так как в большинстве случаев при проведении исследования постоянно можно предугадать ответную реакцию системы на различного рода воздействия. При этом на более сильное влияние система отвечает большей реакцией. Соответственно нерелефлекторная СУ реагирует на одни и те же воздействия неоднозначно, многовариантно. Нерелефлекторной система становится, например, при потере устойчивости в результате неработоспособности какого-либо элемента, стрессового состояния менеджеров, отказах ТСУ и т.п.

Участие человека в менеджменте делает ситуацию нерелефлекторной только в определенных ситуациях, так как действия индивидуума трудно прогнозировать при наличии у него стресса, ситуаций опасности и т.п. Поэтому при исследовании СУ нужно учитывать особенности основного ее элемента – человека, а это требует прове-

дения аналитических работ социально-экономического и организационно-технического характера и соответственно использования различных исследовательских методов [27].

Рефлексивное ИСУ возможно только в пределах их нормальной устойчивости, стойкости, отсутствии повреждений (поражений) и отказов технических средств, а также отсутствия сильного стресса у персонала АСУ.

Следовательно, исследование любой СУ должно предваряться выделением в системе двух областей, где осуществляется рефлекторное реагирование на воздействия и нерефлекторное, связанное с возможной потерей устойчивости системы из-за человеческого или техногенного фактора. Для рефлекторной области СУ, т.е. в условиях ее устойчивости, исследования могут проводиться больше математическими методами, для нерефлекторной – методами психологии, мотивации, теорий вероятности, катастроф и т.п.

Очевидно, что в процессе исследования СУ исследователь должен решать задачи в условиях неопределенности, что не позволяет пользоваться только фактами. Для принятия рациональных решений и выводов требуется включение профессионального восприятия реальности и ее осмысления, т.е. существующие причинно-следственные связи событий не ведут буквально от факта к факту, а идут по цепочке от факта к мысленному восприятию и от восприятия опять к факту. При этом восприятие для исследователя не только является отражением самого факта, но и зависит от сложившейся ситуации. Последняя служит, как правило, основой восприятия, что уже не может трактоваться фактом [28].

Исследователь стремится к рациональности, но она в ситуации информационной неопределенности ограничивается его знаниями (или надо иметь большие ресурсы для сбора объективной информации и её глубокого анализа). Поэтому в идеальном случае процесс исследования проводится как рефлексивно, так и интуитивно, т.е. на основе исследовательского «чутья».

Основой рефлексивного подхода к исследованию служит систематизированная и доступная для обработки объективная информация о внутренней и внешней среде изучаемой СУ в требуемом объеме. Ее источником выступают имеющиеся знания и практический опыт исследователя.

В основе интуитивного подхода к исследованию лежит ограниченное в объеме явное знание исследователя, что позволяет формиро-

вать познавательный процесс в большей части на безусловных рефлексках.

Предпочтительным представляется рефлексивный подход к исследованию. Однако в этом случае исследование может иметь мнимую точность. Так, под количественными показателями плана может скрываться неопределенность его содержания, обусловленная принятыми в плане цифрами на основе интуиции, т.е. будет иметь место мнимая рефлексивность.

От ситуации и объема знаний исследователя зависит то, какой подход к исследованию доминирует - рефлексивный или интуитивный. Преобладает, как правило, тот подход, которому отдается предпочтение в конкретном исследовании.

Поэтому одним из основных элементов социально-экономического эксперимента является необходимость установления границ рефлексорного поведения персонала и других субъектов рыночной деятельности.

ИСУ должны учитывать и отражать эту специфику объекта исследования:

- 1) в области рефлексорного реагирования в большей мере применимы математические методы исследований;
- 2) в области нерефлексорного реагирования наиболее применимы методы теории катастроф, мотивации, психологии.

При социально-экономических тестах и экспериментах нужно, по возможности, полно учитывать психофизические, мотивационные особенности субъектов управления – будь то отдельный индивидуум, социальная группа или общественный класс. Например, установлено, что дефицит на рынке в 3% и более приводит к ажиотажному спросу. В силу этого любое ИСУ должно иметь социально-экономический, социально-технический характер и базироваться как на математических, так и гуманитарных (мотивационных, психологических и др.) методах исследований.

Сильный стресс может возникать в том случае, если в результате действия или бездействия индивидуума возникает угроза жизни, здоровью, благополучию его самого или другого индивидуума, а также, если исполнение команды противоречит его религиозной вере, морали.

На основе исследований установлено, что при отсутствии сильного стресса поведение индивидуума как элемента АСУ может быть описано как апериодическое звено СУ с некоторой индивидуальной

постоянной запаздывания. То есть в отсутствии стресса индивидум, работающий в АСУ, отрабатывает переданную ему или предписанную по времени программой, инструкцией команду управления с некоторым запаздыванием, а также с усилением или ослаблением амплитуды сигнала.

Эксперименты могут проводиться в естественных (натурных) условиях или при искусственно создаваемых (имитируемых) условиях и (или) искусственных воздействиях (тестах).

Тестирование СУ проводят для оценки «отклика» системы по значениям выходных параметров системы при фиксированных входных тестовых значениях. Таким образом, основное назначение теста - контроль и установление соответствия между значениями входных и выходных параметров системы при выполнении различных функций и на различных режимах управления (ручной, автоматический).

Тестом условимся считать искусственное, строго дозированное воздействие в процессе эксперимента на объект, позволяющее исследовать состояние объекта и (или) его СУ по количественным параметрам реакции на это воздействие. Тестирование чаще всего базируется на кибернетическом подходе (абстрагировании от структуры) к объекту. Измеряют «вход» и «выход», оценивают их соотношение как нормальное или аномальное. Это контрольные исследования. При планировании и подготовке таких исследований открывается возможность заранее определить качественные и количественные характеристики реакции СУ на дозированное тестовое воздействие.

Если в результате теста регистрируют предполагавшиеся при планировании результаты, то СУ находится в нормальном состоянии. Исследования рефлексивных СУ с использованием социальных тестов позволяют упростить контроль СУ как при испытаниях, так и в процессе эксплуатации.

Социально-экономическим тестом назовем искусственно вырабатываемое, однозначное, научно и социально дозированное воздействие на индивидум, являющийся субъектом или объектом управления.

Практически часто используют такие социальные тесты, как «утечки информации из руководящих органов» о мероприятиях, ухудшающих деятельность, и др. Такой тест имеет целью выяснить, будет ли иметь то или иное действие общественный резонанс, а если будет, то какова будет его направленность и интенсивность и определить другие важные данные.

Таким образом, тестирование как метод психологической диагностики находит широкое применение в ИСУ. Тестирование применяется для стандартизированного измерения индивидуальных различий работников при отборе персонала, профессиональном обучении.

Валидность тестового компонента – показатель, характеризующий его способность устойчиво различать профессиональную компетентность испытуемых. Высоковалидный компонент фиксирует высокий балл у более подготовленных испытуемых и низкий – у менее подготовленных.

Валидность тестов – способность отражать и измерять то, что они должны отражать и измерять по замыслу, целям. Это относится не только к самому тесту, но и к процедуре его проведения. Валидность теста может быть проверена посредством сравнительной оценки результатов, полученных другими методами или экспериментом [3].

В управлении при помощи тестирования можно исследовать проблемы использования ресурсов (в частности, важнейшего из них – времени), уровень квалификации персонала, распределение функций управления, сочетание формального и неформального управления, стиль управления и пр.

Существуют приемы проверки надежности тестов. Они включают повторное тестирование, параллельное тестирование, прием раздельного коррелирования (внутренняя корреляция высказываний), использование дисперсионного анализа, факторный анализ.

Возникает вопрос – что понимается под рефлексивным управлением, каковы его механизмы ?

Рефлексивное управление – это способ управления, при котором основания для принятия решения передаются одним из действующих лиц другому.

Механизмы управления, при которых предприятиям выгодно представлять достоверную информацию (выгодно быть честными), называются механизмами открытого управления или «честной игры».

Одним из способов повышения эффективности управления в условиях неопределенности является сообщение информации от более информированных участников системы менее информированным (в нашем случае – от активных элементов центру). Так как участники системы обладают свойством активности, в том числе способностью к самостоятельному выбору своих действий, то в общем случае активные элементы сообщают центру такую информацию (не обязательно достоверную), чтобы принятое центром на основании этой информа-

ции решение оказалось наиболее выгодным для активного элемента (АЭ) управляемого субъекта [29].

Принцип принятия решений центром на основании информации, сообщенной АЭ, называется механизмом планирования. Исследование свойств этого механизма, побуждающих АЭ сообщать достоверную информацию, называется в теории активных систем и теории принятия решений проблемой манипулируемости.

Рассмотрим одноэлементную АСУ. Итак, пусть АЭ сообщает центру оценку $s \in (d; D)$ параметра своей функции затрат. Механизмом планирования $p(s)$, $s \in S$, в данном случае является отображение множества возможных сообщений S во множество X планов – параметров функции стимулирования, например - в то действие, которое центр хотел бы реализовать при данной информации о параметрах АЭ, т.е. $X = A$, $p: S \rightarrow A$.

В теории активных систем известен следующий результат: в системах с одним активным элементом для любого механизма планирования существует неманипулируемый механизм не меньшей эффективности. Этот принцип, называемый также принципом открытого управления, позволяет достаточно просто решить задачу синтеза оптимального механизма планирования для рассматриваемой модели, ограничившись классом механизмов открытого управления. Содержательно, центр должен принять сообщения АЭ за истинные и назначить такой план, который был бы наиболее выгоден для АЭ, если бы истинное значение параметра его функции затрат совпадало с сообщенным.

Следовательно, если центр использует принцип открытого управления, то АЭ в общем случае сообщит $s \neq r$, и центр будет вынужден, например, использовать систему стимулирования, компенсирующую затраты $c(y, s)$, т.е. получим задачу стимулирования.

Для обеспечения правильного управления процессами в организации предполагается, что у каждого процесса должен быть «владелец» – лицо, несущее ответственность за данный процесс. Этот «владелец» должен обеспечивать однозначное понимание всеми участниками процесса их ответственности и полномочий, должен организовывать взаимодействие при решении проблем, охватывающих несколько функциональных подразделений предприятия [30].

5.7. Исследование посредством эксперимента и наблюдения

Эксперименты являются активной формой ИСУ. Необходимость в экспериментальных исследованиях определяется тем, что они позволяют:

- 1) выяснить поведение, разработать социологическую модель, провести социальную диагностику СУ;
- 2) определить в процессе исследований оптимальные (наилучшие) значения параметров социальных процессов;
- 3) исследовать, оценить, снизить социальные издержки и риски СУ.

При ИСУ социально-экономические эксперименты могут играть роли по оценке:

- 1) эффективности вариантов организации труда, мотивации собственников, персонала, посредников, потребителей;
- 2) реализуемости социальных технологий (правильности способов и средств, логической последовательности действий при достижении целей, возможности конфликтов);
- 3) затрат времени и (или) средств на управление;
- 4) источников и уровня рисков, порождаемых «человеческим фактором» в системе управления.

Социально-экономическим экспериментом называют целенаправленную реализацию некоторого социально-экономического процесса в условиях, близких или соответствующих реальным условиям в СУ, в результате которой должен появиться один из ожидаемых исходов или дана оценка параметров работы. Вероятность появления всех исходов равна 1, т.е. исходы составляют полную группу событий [6].

Такие эксперименты могут быть натурными (в реальных условиях), полунатурными (деловая игра), мысленными (мозговая атака, коллективная генерация идей). Примером натурального социально-экономического эксперимента может быть установление опытных норм по труду, хронометрирование выполнения персоналом заданий и др.

Эксперименты по выявлению механизма социально-экономических явлений ставят своей задачей выяснить состав элементов, их характеристики, наличие и характер связей, влияние отдельных индивидуумов и их групп, общественных классов на эффективность, расход ресурсов, безопасность, надежность работы системы и др.

Большую роль по исследованию механизма явлений играют ограниченные социально-экономические эксперименты с целью подтверждения эффективности, безопасности разрабатываемых решений по проведению социально-экономических реформ. К таким социально-экономическим экспериментам могут быть отнесены оптимизационные социально-экономические эксперименты, которые позволяют найти наилучшие условия и (или) предельно допустимые параметры конкретных процессов и ставят объект исследований в предельно возможные или наилучшие условия существования. Однако в связи с большими социальными рисками при проведении широкомасштабных натурных социально-экономических экспериментов необходимо определять «допустимые риски».

Примером такого «экстремального» социально-экономического эксперимента может быть названа известная «шоковая терапия» в Польше, России (начиная с 1992 года) при переходе от директивной экономики к рыночным отношениям.

Авторы работы [6] утверждают, что такой социально-экономический эксперимент является необходимым, но опасным элементом развития, связанным с повышенными рисками. Он дает возможность проверить на практике гипотезы относительно причин, «веса» определенных социально-экономических явлений:

- изменения философии экономической деятельности;
- изменения социально-экономических отношений при изменении технологий производства (технологическая теория государства);
- различных факторов мотивации для рутинного (факторы здоровья) и творческого (факторы мотивации) труда;
- технологий исследований и производства товаров;
- организационных структур для разработки (матричные структуры), производства (гибкие автоматизированные), продвижения (вертикальные маркетинговые сети), эксплуатации (франчайзинг), утилизации товаров;
- влияния развития высоких технологий и их носителей (финансово-промышленных групп) на геополитическое положение и межэтнические отношения в государстве;
- влияния налоговой системы и межбюджетных отношений на развитие сепаратизма и национального экстремизма;
- влияния относительных затрат на систему государственного контроля социально-экономическую обстановку и трудовую активность населения, его мотивацию к труду.

Эксперимент как метод ИСУ может применяться для получения необходимой информации в определенных условиях ее функционирования, которые могут быть реальными или искусственно созданными исследователем.

Итогами эксперимента могут быть как качественные, так и количественные характеристики исследуемого объекта. Но все результаты эксперимента нуждаются в теоретической интерпретации.

Применение данного метода имеет следующие достоинства:

- по желанию исследователя изучаемый объект может не только наблюдаться, но и воспроизводиться;
- в искусственно созданных условиях могут выявиться новые свойства изучаемого объекта, которые нельзя увидеть в реальных условиях;
- искусственно созданные условия позволяют исключить неблагоприятные факторы, которые могут затруднить процесс изучения;
- эксперимент позволяет использовать различные приборы и инструменты для исследования объекта, которые не могут быть использованы в реальных условиях;
- эксперимент можно повторять столько раз, сколько требуется для исследования.

Все эксперименты можно классифицировать в зависимости от того, что положено в их основу. Эксперименты, в основе которых лежат разные цели, делятся:

- на исследовательские (поисковые), целью которых является обнаружение новых, неизвестных науке явлений или их новых, неожиданных свойств;
- проверочные (контрольные), проведение которых необходимо для проверки теоретического предсказания или теоретической гипотезы. В этой группе экспериментов различают:
 - подтверждающий, цель которого – подтверждение теоретической гипотезы;
 - опровергающий, изначально преследующий цели опровержения теоретического предсказания;
 - решающий, цель которого – подтверждение одного теоретического предсказания и опровержения другого, совершенно противоположного предсказания.

По условиям проведения эксперименты делятся:

- на лабораторные, проводимые в специально созданных искусственных условиях с целью исключения влияния неблагоприятных

факторов. Это позволяет экономить материальные и временные ресурсы;

- полевые, проводимые в реальных условиях существования объекта исследования. Достоинство данных экспериментов – результаты более правдивые, но при их проведении мы можем принять во внимание не все побочные факторы. Они требуют больших временных и материальных затрат.

По полученным результатам эксперименты делятся:

- на количественные, в результате которых получены количественные показатели объекта исследования;
- качественные, итогом которых становятся качественные характеристики исследуемого объекта.

По характеру проведения эксперименты разделяются:

- на модельные, проводимые со специально созданной моделью объекта исследования;
- реальные, проводимые над объектом исследования в реальных условиях его функционирования при помощи варьирования данных условий;
- мысленные, в которых исследуемый объект ставится в воображаемые условия, которые регулируются законами науки и правилами логики. Основу этого эксперимента составляют чувственные образы или теоретические модели.

Процесс проведения эксперимента состоит из следующих составляющих:

- разработка программы и плана эксперимента;
- подготовка проведения эксперимента;
- проектирование моделей, установок, мероприятий по безопасности и снижению рисков, систем фиксации, сбора, накопления и обработки информационных данных;
- выполнение экспериментальных работ;
- анализ результатов эксперимента;
- обобщение, оценка и разработка рекомендаций по использованию эксперимента.

Наблюдение – метод исследования посредством сбора информации об исследуемом объекте, который осуществляется путем наблюдения за выбранным объектом исследования. При его проведении исследователь должен пользоваться такими чувственными способностями, как ощущение, восприятие и представление.

Результатами использования данного метода являются знания о внешних и внутренних свойствах и характеристиках объекта исследования.

Используя данный метод получения информации, исследователь приобретает:

- информацию для построения гипотез;
- информацию для проверки данных, полученных другими методами;
- дополнительные сведения об изучаемом объекте.

Наблюдения классифицируются:

- по основанию наблюдения исследователя за объектом изучения:

- на прямое – непосредственное наблюдение за поведением, например рабочих в процессе производства продукции. Недостатком проведения данного вида исследования является изучение объекта только в определенных условиях. В результате этого полученные частичные данные могут не соответствовать характеристикам этого объекта в целом. Присутствие наблюдателя может также повлиять на результаты наблюдения;

- косвенное – наблюдение, осуществляемое посредством изучения результатов поведения, например изучение данных о производительности труда каждого работника, на основе которых можно сделать вывод, какой работник производит больше в процессе труда;

- степени информированности объекта исследования о наблюдении:

- открытое – наблюдение, в процессе проведения которого объект исследования знает, что за ним происходит наблюдение;

- скрытое – наблюдение, при котором объект исследования не знает о проводимом наблюдении;

- уровню формализации данного метода исследования:

- структуризованное – наблюдение, проводимое по заранее разработанному детальному плану, в котором может определяться, например, объект исследования, место проведения наблюдения, необходимое время для проведения наблюдения;

- неструктуризованное – наблюдение, строящееся на основе общих понятий о проводимом исследовании. В процессе его проведения фиксируются все виды поведения объекта исследования;

- условиям проведения:

- полевое – наблюдение, проводимые над объектом исследования в естественных условиях его функционирования;

- лабораторное – наблюдение, проводимое над объектом исследования, помещенным в искусственно созданные условия, ситуации.

При проведении наблюдения его разбивают на следующие этапы:

- определяется цель проведения наблюдения, объект и предмет наблюдения;
- собирается необходимый материал для проведения наблюдения;
- определяется способ наблюдения;
- проводится наблюдение, которое способствует получению необходимых данных.

При проведении наблюдения необходимо руководствоваться следующими правилами:

- элементы событий, подлежащих наблюдению, должны быть классифицированы максимально подробно;
- один и тот же элемент наблюдается в разных ситуациях: стандартных, конфликтных и т. п.;
- различают и регистрируют содержание и форму наблюдаемых событий, их количественные характеристики (интенсивность, регулярность и т. п.);
- описание событий не смешивают с интерпретацией.

Выделяют два вида трудностей проведения наблюдения:

- субъективные трудности, связанные с личностью наблюдателя. Они возникают из-за влияния на результаты исследования ценностей наблюдателя, его эмоционального состояния, имеющегося опыта, сложившихся предпочтений наблюдателя;
- объективные трудности, появляющиеся в процессе наблюдения, не зависящие от наблюдателя. Они могут возникать из-за недостатка временного ресурса, невозможности наблюдения некоторых факторов.

5.8. Социологические исследования систем управления

Социологическое исследование применительно к управлению организацией можно представить как научное изучение системы управления с использованием теоретических и эмпирических процедур, позволяющее познать и оценить:

- новые знания в области социального управления;

- потребности и перспективные устремления имеющихся и потенциальных потребителей своей продукции и услуг;
- сущность и реальную деятельность персонала организации, их интересы, исповедуемые ценности, понимание существующих проблем в управленческой работе и отношение к ним, и к выявленным особенностям и тенденциям развития;
- возможности использования полученных при изучении новых знаний в теории и практике управления.

В рамках таких исследований проводят также определение интересов, ценностных ориентиров и возможностей персонала поставщиков сырья, материалов и комплектующих изделий и субподрядчиков. Очевидно, что при проведении социологических исследовательских работ выявляется и решается широкий круг проблем, связанных с общественными отношениями потребителей, персонала своего предприятия, поставщиков, субподрядчиков и т.п.

Социологические ИСУ, как и всякие другие, могут быть классифицированы по определенным признакам:

- по отношению к теории и практике – теоретические, теоретико-прикладные, прикладные;
- по отношению к внешней и внутренней среде системы – внутренние, внешние (в частности маркетинговое);
- по периоду проведения – ретроспективные (предшествующие), реально-временные (в реальном масштабе времени), прогнозы (последующие);
- по регулярности проведения – регулярные (периодические), эпизодические, разовые;
- по познавательности целей и глубине исследования – пилотажные (зондажные, направленные на предварительное изучение малоизученных объектов), описательные (более глубокие, чем пилотажные), аналитические (обеспечивающие получение новых теоретических знаний, понимание механизмов социальных явлений в управлении, выявление причин, следствий, иных взаимосвязей);
- по продолжительности – экспресс, краткосрочные (непродолжительные), долгосрочные(продолжительные);
- другие.

Экспресс-исследования и краткосрочные социологические исследования следует отнести к оперативным. Среди них можно выделить оценочные исследования, которые предназначены, как правило,

для отбора персонала, например менеджеров, экспертов, управленческих групп и т.п.

По общей направленности, т.е. по отношению социологических ИСУ к теории и практике выделяют:

- теоретические исследования, обеспечивающие получение новых социальных теоретических знаний об исследуемом объекте;
- теоретико-прикладные исследования, использующие теоретико-эмпирические процедуры изучения и решения социальных проблем на основе полученных новых знаний;
- прикладные исследования – направленные на решение конкретных проблем социального характера, выполняемые на основе существующих в социологии подходов.

Каждый из этих видов исследований используется в зависимости от уровня управления и его целей.

Наибольший интерес для функционирующих СУ представляют прикладные социальные исследования, цель которых, например, можно сформулировать следующим образом:

- выявление тенденций занятости населения и снижения уровня безработицы в стране, субъекте РФ, городе или районе;
- определение причин текучести персонала в организации и разработка на этой основе мер по ее снижению или оптимизации;
- обоснование оптимальных функциональных соотношений между человеком и техническими средствами в СУ;
- определение требований потенциальных потребителей к продукции (услугам), позволяющих оптимизировать новую номенклатуру и объем их выпуска, выработать соответствующие маркетинговые мероприятия;
- повышение мотивации результативности труда персонала;
- определение тенденций и причин заболеваемости работников организации;
- улучшение социально-психологического климата в организации и др.

При проведении социологических исследований, как и при любом исследовании, могут использоваться разнообразные методы. В общем случае социологический метод основывается на регистрации единичных изучаемых событий, сборе и анализе полученной социальной информации. В соответствии с этим все методы можно подразделить на регистрационные, сбора данных и анализа информации.

Регистрация единичных событий и сбор данных социального характера, в основном, могут быть осуществлены методами наблюдения и изучения документации (в том числе одной из разновидностей этого метода – опросов, включающих анкетирование, интервьюирование, опросы-беседы).

Кроме того, в ряде случаев используется метод социометрического тестирования, который представляет собой специфический вид опроса, обычно применяемый для определения меры вовлечения работника в соответствующую группу персонала. Такое тестирование на основе четырех – десяти вопросов позволяет определить качество взаимодействия тестируемого с группой. Характер вопросов может быть примерно следующий: кого вы в группе уважаете, с кем бы вы не хотели работать и т.п.

Очень часто источником социальной информации становятся мнения респондентов (например, фактических или потенциальных потребителей). Опрос и сбор их мнений производится обычно в письменной форме распространением анкет или устно (на конференциях, аукционах, выставках, в учебных заведениях и т.п.).

В практике социологических исследований используется также метод экспертных оценок.

К разновидности экспертного метода следует отнести органолептический метод, в основе которого лежит анализ восприятий органов чувств (без применения технических средств измерения и регистрации) – зрения, слуха, обоняния, осязания и вкуса. Данный метод может использоваться для оценки респондентами или потребителями некоторых видов продукции при проведении социологических маркетинговых исследований. Особенно широко используются органы чувств человека, в частности вкуса, при определении показателей, например продукции пищевой и парфюмерной промышленности.

В органолептическом методе органы чувств, являясь только датчиками, позволяют произвести анализ ощущений и получить оценку показателя, точность которого зависит от квалификации, способностей и других свойств специалистов-экспертов или респондентов. Обычно, работая с этим методом оценки показателей, применяют балльную систему с различным количеством оценок и распределением баллов. Например, часто используется следующая система оценок: отлично – 5 баллов, хорошо – 4, удовлетворительно – 3 и плохо – 0. Распределение баллов может быть и иным: отлично – 4 балла; хорошо

– 3, удовлетворительно – 2 и плохо – 0. Практикуют также и промежуточные оценки: 4,5; 3,5; 2,5; 1,5.

В социологических исследованиях широко может использоваться также метод эксперимента. По результатам социологических исследований оформляется отчет, который должен соответствовать требованиям государственного стандарта.

В менеджменте методы социологических исследований применяются для изучения проблем в функциональной подсистеме управления персоналом, исследования мотивации, удовлетворенности работников трудом, организационной культуры, способов усовершенствования организации труда, вопросов социальной ответственности бизнеса, отслеживания любых характеристик, связанных с социальными параметрами системы управления.

Опрос – вопросно-ответный метод сбора информации об объекте исследования, которая собирается посредством обращения к опрашиваемым людям с определенными вопросами, которые отражают проблему исследования. В основе этого метода стоит человек (респондент), который становится источником получения информации. Для получения информации об исследуемом объекте респонденту задаются вопросы. С помощью этого метода можно получить характеристики объекта исследования, которые не поддаются прямому наблюдению и скрыты от внешнего глаза.

При проведении опроса необходимо руководствоваться следующими правилами:

- респондент должен знать, кто и с какой целью его опрашивает, быть заинтересованным в проводимом опросе и выдаче неложной информации;
- вопросы должны быть понятны и иметь один смысл;
- вопросы должны быть сформулированы без грамматических и лексических ошибок; отвечать уровню культуры респондента и быть неоскорбительными для него;
- вопросы должны быть сформулированы таким образом, чтобы респондент мог дать на него точный и аргументированный ответ;
- вопросы не должны нести интеллектуальную и психологическую перегрузку;
- все варианты ответов должны быть равносильными по отношению друг к другу;
- исследователь не должен влиять на выбор ответа респондента.

Данный метод исследования имеет следующие достоинства:

- позволяет собрать статистическую и документальную информацию о слабообеспеченном объекте исследования;
- исследует объекты, которые малодоступны прямому наблюдению;
- обеспечивает высокий уровень стандартизации путем задавания респондентам одних и тех же вопросов и предоставления одинаковых вариантов ответов на них;
- позволяет экономить материальные и временные ресурсы.

Результаты обрабатываются на основе применения методов математической статистики и прикладных программ для персональных компьютеров.

Выделяют два основных вида опроса:

- анкетирование – письменная форма опроса;
- интервью – устная форма опроса.

Анкетирование – письменная форма опроса, осуществляемая с помощью специально составленных анкет и происходящая без непосредственного контакта исследователя с респондентом. Наиболее эффективно применение данной формы опроса в случаях:

- большого количества респондентов, которых нужно опросить за короткое время;
- необходимости продуманных ответов, которая достигается наличием отпечатанного вопросника перед глазами.

Процесс анкетирования осуществляется следующим образом:

- респондент получает специальным образом (по почте или непосредственно от анкетера) анкету;
- изучает инструкции по ее заполнению;
- читает и заполняет ее.

Анкета может заполняться как в присутствии анкетера, так и без него.

Различают следующую классификацию анкетирования:

- по степени контакта исследователя с респондентом:
- прессовые анкеты – анкеты, которые печатаются в журналах и газетах;
- почтовые анкеты – анкеты, рассылаемые по почте;
- раздаточные анкеты – исследователю раздает анкеты респондентам при непосредственном контакте, проводит инструктаж по правилам заполнения анкет;
- месту проведения анкетирования;

- месту жительства;
- месту учебы или работы;
- в зависимости от масштаба анкетирования:
- сплошное анкетирование – анкеты заполняются всеми лицами изучаемой генеральной совокупности людей;
- выборочное анкетирование – анкеты заполняются только частью генеральной совокупности, которая называется выборкой.

При таком виде анкетирования может быть допущена ошибка репрезентативности, при которой полученные данные на основе выборки могут не соответствовать данным, которые были бы получены в результате изучения генеральной совокупности.

Все вопросы, используемые при составлении анкет, можно классифицировать следующим образом:

- по содержанию:
 - о фактах сознания – вопросы, в основе которых лежит цель раскрытия мнений, пожеланий, ожиданий респондентов;
 - фактах поведения – вопросы, задаваемые для обнаружения поступков, действий и результатов деятельности респондентов;
 - личности респондента – вопросы, задаваемые с целью получения личных данных респондента (пол, возраст, место рождения и т.д.);
- по форме:
 - открытые – вопросы, не содержащие вариантов ответа. Это позволяет исследователю узнать более полную информацию по интересующему его вопросу. Отвечая на такие вопросы, респонденты выделяют то, что волнует их больше, и проявляют свой образ мысли. Но данные вопросы имеют и недостатки. При высказывании ответов изменяется граница суждений и акцент: доминирующая информация может оказаться на втором плане и наоборот. При анализе данных, полученных в результате использования открытых вопросов, исследователь сталкивается с трудностями расшифровки и обработки. Для обработки полученных данных исследователю требуется произвести дополнительную группировку, классификацию, контент-анализ и т.д.;
 - закрытые – вопросы, включающие варианты ответов. Респонденту требуется выбрать один из вариантов предложенных ответов. Это позволяет исследователю сопоставлять полученные данные в равных условиях. При построении закрытых вопросов исследователю главное предусмотреть все возможные варианты ответов. При формулировке вариантов ответов на первое место следует поставить наиме-

нее вероятные варианты, так как респондент чаще выбирает первые версии ответов. Варианты ответов должны быть примерно одинаковой длины, так как респондент склонен к экономии времени, а усвоение длинных версий ответов требует больше времени. Варианты ответов должны быть конкретными, так как абстрактные версии ответов обуславливают неясность ситуации, что ведет к раздражению респондентов.

Количество вариантов ответов не должно быть большим, так как в процессе продвижения респондента к концу версий ответов наблюдается усталость респондента и инертность в его ответах;

полузакрытые – вопросы, к которым наряду с определенными вариантами ответов предполагают возможность респонденту сообщить свое мнение;

прямые – вопросы, которые вызывают у респондента критическое отношение к себе, окружающим людям и т. д. Респонденты, как правило, не отвечают на такие вопросы или дают недостоверную информацию;

косвенные – вопросы, для ответа на которые респонденту предлагается воображаемая ситуация, которая не вызывает оценку его личных качеств;

выполняемой вопросами функции:

основные – на основе этих вопросов собирается информация конкретно об объекте исследования;

неосновные – вопросы, которые не относятся к объекту исследования. Задаются с целью налаживания контакта между исследователем и респондентом, создания мотивации участия в опросе у респондентов, знакомства с целью исследования, инструктажа по вопросам заполнения анкеты, проверки искренности ответов.

Анкета состоит из следующих разделов:

- введение, в котором указываются в основном организаторские вопросы;
- оговариваются цели проведения данной анкеты, кто проводит исследование (но не уточняются авторы составления анкеты);
- гарантируется анонимность ответов (если требуется), каким образом будут использованы результаты ответов;
- предоставляется инструкция по заполнению анкеты;
- выражается благодарность за заполнение анкеты;
- содержательный раздел, который является основным при проведении исследования и от которого зависят результаты проводимого

исследования. Он составляется в зависимости от вида анкеты, видов вопросов, порядка их размещения, места проведения анкетирования.

Раздаточные анкеты рекомендуется составлять негромоздкими, для того чтобы респондент, отвечая на них, не утомился и заполнил анкету до конца и не проявил небрежности при заполнении. Почтовые и прессовые анкеты можно сделать длиннее, так как у респондентов имеется больше времени для ответа на них. Короткие анкеты создают у респондентов мнение о несерьезности проводимого исследования. Рекомендуемое время, предоставляемое для заполнения анкеты, составляет 20-30 минут. При нарушении этого временного порога снижается внимание к анкете и наступает утомляемость респондентов;

заключение («паспортчика»), которое состоит из социально-демографических вопросов. Данный раздел необходим для проверки надежности собранной информации, анализа полученных данных и т. д. Он включает в себя вопросы о личности респондента:

- пол;
- возраст;
- образование;
- место работы и стаж;
- место жительства;
- семейное положение и др.

Анкетирование имеет следующие достоинства:

анкетирование позволяет собрать необходимую информацию за короткое время;

информация об исследуемом объекте, получаемая с помощью анкетирования, представляет массовую картину;

полученные ответы являются индивидуальными мнениями респондентов, на которые не влияют ни личность интервьюера, ни его взгляды;

для проведения анкетирования респондентам необязательно быть высококвалифицированными специалистами;

респонденты дают более обоснованные ответы за счет уверенности в анонимности проводимых исследований и отсутствия исследователя;

время и скорость заполнения анкеты подбираются респондентом самостоятельно в зависимости от своих личных качеств.

Анкетированию присущи следующие недостатки:

возможность подмены респондента, особенно часто это встречается при почтовых опросах;

потеря индивидуальности ответов (иногда респонденты дают ответы, советуясь с тем, кто находится поблизости в данный момент); низкий возврат анкет (при почтовых опросах).

Интервью – устная форма опроса, в основе которой лежит непосредственный или опосредованный контакт интервьюера с респондентом. Непосредственный контакт осуществляется при помощи личного интервью («с глазу на глаз»), а опосредованный контакт производится при помощи телефона или компьютера.

Данный метод строится по принципу беседы исследователя с респондентом для получения ответов на интересующие исследователя вопросы. Респондент высказывает свое мнение по спрашиваемым вопросам. Ответы должны даваться быстро и качественно.

Интервью можно разделить по следующим классификационным признакам:

по месту проведения:

месту работы, учебы, в каком-либо служебном помещении, целью которых является изучение производственных или учебных групп, проблем их деятельности, причин их возникновения и т. д.;

месту жительства – интервью, проводимые в неофициальной обстановке, на ответы которых не влияют производственные или учебные связи;

по форме:

формализованное – опрос осуществляется по заранее разработанным вопросам, формулировку и последовательность которых интервьюер должен обязательно учитывать;

фокусированное – опрос, характеризующийся не такой строгостью проведения интервью, как предыдущий. Вопросы заготавливаются заранее, но порядок и формулировка их могут варьироваться. Главное условие данного интервью – получить информацию по каждому заготовленному вопросу. В процессе данного интервью собираются мнения и оценки по конкретной исследуемой ситуации, респонденты заранее знакомятся с предметом исследования;

свободное – менее формализованное интервью, для проведения которого не разрабатывается детализированный вопросник, а набрасывается лишь общий план интервью.

Данный вид интервью характеризуется более откровенной и доверительной атмосферой, в которой должны отсутствовать помехи, беседа должна вестись непринужденным образом, интересы респондента должны соблюдаться. При проведении свободного интервью

необходимо соблюдать правила: никаких критических замечаний респонденту, ведение записей по ходу интервью только с разрешения интервьюируемого, продолжительность интервью в среднем составляет 2 – 3 часа;

по способу контакта:

личное – проводимое при непосредственном контакте интервьюера с респондентом;

опосредованное – для осуществления которого интервьюер прибегает к помощи телефона или компьютера. В данном виде интервью выделяют:

традиционное телефонное – характеризуется низкой стоимостью, возможностью охватить большее число респондентов, обеспечить высокий уровень репрезентативности, возможность проведения за относительно короткий период времени. Методу присущи следующие недостатки: невозможность что-либо показать респонденту, невозможность получить личное впечатление от встречи с респондентами, трудность получения пространных ответов на большое число вопросов, так как терпение респондента может иссякнуть. Кроме того, трудно проверить качество проведенного интервью и установить, все ли запланированные к опросу респонденты в реальности были им охвачены;

телефонное интервью из специально оборудованного помещения, при проведении которого работают несколько интервьюеров, к телефонам которых могут подсоединяться контролеры;

телефонное интервью с помощью компьютера, который осуществляет автоматический набор телефонных номеров респондентов, далее на мониторе появляется вступительный текст, а затем – последовательно задаваемые вопросы с возможными вариантами ответов. Интервьюер зачитывает респонденту вопросы и с помощью кода фиксирует названный вариант ответа.

Важную роль при проведении интервью играет непосредственно интервьюер. В США в качестве интервьюера предпочитают женщин. Выбор интервьюера осуществляется при помощи тестов.

Желательно, чтобы интервьюер был социологом. В процессе проведения интервью на респондентов влияют:

личные характеристики интервьюера: пол, возраст, национальность, профессия, уровень образования, культура, умение слушать и т. д. Влияние пола и возраста интервьюера осуществляется:

между мужчинами, как правило, чаще складываются неофициальные отношения, чем между женщинами;

мужчины-интервьюеры предпочитают работать с мужчинами, женщины склонны интервьюировать респондентов обоего пола;

мужчины-интервьюеры более критичны к своим собеседникам, чем женщины;

разница в поле проводящего опрос и респондента может вызвать скованность у опрашиваемых;

значительная возрастная разница между интервьюером и опрашиваемым отрицательно сказывается на результатах;

внешние характеристики интервьюера:

фигура;

опрятность;

одежда;

прическа;

речь;

стиль общения;

поведение;

реакция на ответы респондента и т. д.

Интервьюирование имеет следующие достоинства:

- респондент не может быть подменен другим, а именно: интервьюирование осуществляется посредством контакта, который создает уверенность в том, что на ответы отвечает личность, которая была изначально выбрана для этого;

- для проведения интервью необязательно заранее детально разрабатывать вопросы, так как оно может осуществляться как в формализованной, так и свободной форме;

- гарантируется получение ответов на все вопросы и серьезное отношение респондента к опросу посредством осуществления личного контакта интервьюера с респондентом;

- интервьюирование осуществляется для небольшого числа опрашиваемых;

- надежность получаемых данных;

- у респондентов при опросе фиксируются как вербальные ответы, так и невербальные реакции, возникающие в процессе ответов;

- в процессе анкетирования могут быть уточнены противоречия.

Интервьюированию присущи следующие недостатки:

- малая оперативность;

- временные и материальные затраты;

- использование большого количества интервьюеров;
- сложность поиска интервьюеров, так как интервьюеры должны быть квалифицированными специалистами;
- возможность прерывания интервью;
- невозможность проверки степени и характера влияния интервьюера на респондента;
- сложность обработки полученных данных.

5.9. Методы исследования информационных потоков

Значение информации в современном мире определяется следующими факторами:

- высокой долей информации в конечной стоимости товаров и услуг;
- высокой долей информационных ресурсов в общей занятости (трудовые ресурсы высокой и высшей квалификации);
- интегрирующей функцией информации в экономическом организме общества, в решающей степени обеспечивающей эффективность функционирования экономики, а также способность субъектов региона к структурным изменениям;
- инновационной функцией, проявляющейся в генерировании научно-технического прогресса и новых организационно-экономических отношениях.

Интенсивность обмена информацией на предприятии с каждым годом неизбежно растет и усложняется, в связи с чем большую актуальность приобретает проблема создания методов описания, анализа и исследования потоков информации. Для ее решения рассматриваются: анализ организации; совершенствование схемы документооборота; разработка автоматизированных систем информационного обеспечения.

Изучение потоков информации дает общее представление о функционировании объектов управления и является первым шагом в анализе организации. На данном этапе возможны решения ряда задач относительно улучшения схемы документопотоков. Дальнейшее исследование информационных потоков позволяет выявить элементы информационного отображения объекта, отношения между ними, структуру и динамику потоков информации.

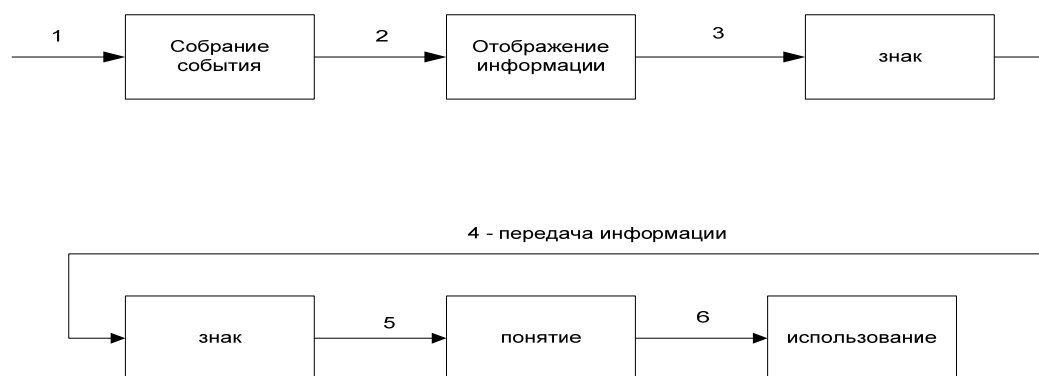
Процесс управления можно рассматривать, как процесс информационного взаимодействия объекта и субъекта управления, который включает в себя:

- сбор сведений об объекте управления;
- анализ полученной информации и выбор управляющих воздействий;
- реализация управляющего воздействия.

Понятие информации имеет несколько определений:

- информация – снятая неопределенность;
- информация – обозначение используемого содержания (Винер);
- информация – передача разнообразия, снятая неразличимость (Эшби);
- информация – мера неоднородности распределения материи и энергии в пространстве или во времени, или показатель изменения, который сопровождает все протекающие в мире процессы.

При этом информация имеет аспекты: семантический, синтаксический и прагматический. Схема процесса передачи информации представлена на рис.5.4.



1) возникновение события; 2) наблюдатель формулирует сведения о происшедшем событии на определенном языке; 3) кодировка понятия; 4) передача закодированного сообщения; 5) расшифровка закодированного сообщения; 6) оценка информации.

Рис. 5.4. Процесс передачи информации

Информация то, что доведено до получателя через третий механизм восприятия. Информация как специфический предмет труда имеет свои проблемы:

- 1) техническая проблема – проблема точности передачи символов или знаков (синтактика);
- 2) проблема смысла – точность выражения содержания символов (семантика);

3) проблема влияния принятого сообщения на поведение получателя (прагматика).

Информация должна быть включена в тезаурус – словарь понятий, который фиксирует как сами понятия, так и отношения между понятиями. Тезаурус играет роль семантического фильтра.

Сообщение, которое содержит для получателя полезные сведения – прагматическая информация и она проходит прагматический фильтр.

Исследование потоков документов и информационных потоков осуществляется, как правило, на основе построения их моделей того или иного рода. Эти потоки называют потоками данных. Различают следующие подходы и методы исследования информационных потоков:

- а) графические (диаграммные):
 - организационно-оперативных диаграмм;
 - диаграмм потоков данных;
 - сетевого моделирования;
 - иерархических диаграмм (деревья);
 - бизнес-диаграмм;
- б) аналитические методы:
 - реквизитов;
 - матричного моделирования;
 - анализа матриц смежности графов;
 - транспортных сетей;
- в) методы экспертизы.

Вышеперечисленные методы анализа, формируются из данных, полученных в результате: наблюдений, анкетирования, опроса, сбора необходимой первичной документации.

Метод оперативных диаграмм. Элементами данной структуры являются потоки входной и выходной информации для анализа обмена информационных потоков между подразделениями, отдельно выносятся внешние организации.

Метод диаграмм потоков данных (DFD). Основными элементами диаграммы являются: поток, операция над потоком, процесс, источник или прием. Схема изображается в виде упорядоченной совокупности, процессов, связанных потоками данных. Основными преимуществами являются: явно выделенные операции (сцепление, расцепление), наличие хранилищ, и более детальное представление.

Метод сетевого моделирования (метод PERT-диаграмм). При разработке проектов ИС все операции рассматриваются до более емкого представления. За каждой элементарной работой закрепляется индивидуальный номер, определяется примерный интервал между работами в минутах, либо в часах, либо днях, строится сетевая диаграмма или график. После построения сетевой диаграммы производится расчет времени, отводимого на каждую операцию с учетом предыдущих операций. С использованием методик рассчитывается среднее время, а наименьшее называется критическим временем.

Метод иерархических диаграмм. Отражает взаимосвязи между показателями, типа «основной и подчиненный». Иерархические алгоритмы связаны с построением дендрограмм (от греческого dendron – «дерево»), которые являются результатом иерархического кластерного анализа. Дендрограмма описывает близость отдельных точек и кластеров друг к другу, представляет в графическом виде последовательность объединения (разделения) кластеров. Дендрограмму (dendrogram) также называют древовидной схемой, деревом объединения кластеров, деревом иерархической структуры.

Метод реквизитов. Используется на уровне разработки технико-экономического обоснования, позволяет анализировать детальный состав потоков данных, показателей с целью их взаимной увязки. Составляется таблица реквизитов показателей, входных, промежуточных и выходных документов с указанием их характеристик для выявления идентичности реквизитов и оптимизации их составов. В таблицах указываются:

- наименования документов;
- периодичность формирования и обмена документами;
- трудоемкость операций по подготовке и обработке;
- наименование и характеристики показателей, входящих в состав документов, подразделение и внешние организации с указанием их функции относительно каждого документа.

Метод матричных потоков. Основан на анализе матрицы смежности графов информационного потока (рис. 5.5), где отражается документооборот между подразделениями, а также внешними организациями.

Изучение и формализация информационных процессов имеет своей целью проведение исследования потоков информации предпроектного обследования СУ, что предусмотрено методическими материалами по разработке организационных систем управления. Иссле-

дования проводятся по заранее разработанной программе. В программе указывается, что и в какой последовательности необходимо выполнить.



Рис. 5.5. Матрица смежности графов информационного потока

Приведем пример такой программы [7]. При изучении форм документации, техники их заполнения и обработки выделяется примерный перечень вопросов:

- назначение документа;
- количество одновременно выписываемых экземпляров;
- наименование обязательных реквизитов и показателей документов;
- кем заполняются реквизиты и их показатели;
- правила формирования показателей;
- значимость каждого показателя;
- периодичность составления документов;
- частота разработки показателей.

Одновременно с изучением потоков документации целесообразно получить максимум сведений о функциях, которые осуществляются каждым подразделением органа управления и для выполнения которых предназначены сведения документации. В связи с этим в программу исследования целесообразно включать вопросы, которые помогут выяснить функции, выполняемые конкретными подразделениями органа управления и его отдельными рабочими группами.

Объектами исследования являются документированные и не документированные сообщения, отражающие процессы производственно-хозяйственной деятельности и управленческих работ, а также связанные с ними процессы формирования показателей и документов и маршруты их движения. При исследовании процесса обработки данных в управляющей системе и ее подразделениях различаются процессы расчета показателей и процессы формирования документов. Расчет осуществляется на основе определенных правил-процедур с исходными данными, которые проявляются в виде последовательности их обработки. Формируются документы на основе определенных правил подбора источников исходных показателей, самих данных и последовательности записи в форму документа. Далее уточняются маршруты движения документов по подразделениям органа управления, начиная с момента их формирования до передачи на хранение или выхода за пределы управляющей системы.

Для обследования входящих и исходящих документов применимы два основных метода – метод инвентаризации и метод типических групп. При методе инвентаризации собираются сведения о всех документах. Он позволяет получить наиболее исчерпывающие сведения о потоках информации. Однако в силу большой трудоемкости метод инвентаризации применяется очень редко.

Для обследования систематизированных массовых и регулярно повторяющихся документов более часто используется метод типических групп, когда регистрации подлежит не каждый документ, а определенный тип однородных документов.

Наиболее распространенным является анализ потоков информации графическим методом. Графический метод используется для описания потоков информации (главным образом документопотоков) небольшой размерности на макроуровне, выявления общей структуры и функций системы управления, а также для совершенствования существующих потоков информации.

Основными элементами потока информации являются документы. Отношения между ними изображаются в виде графической схемы. Процедуры преобразования моментов потока (обработки документов) записываются в виде кратких пояснений на схеме потока. Система координат графика двумерная. В заголовках столбцов записываются наименования структурных подразделений конкретной организации, в заголовках строк – наименования моментов или промежутков времени. Шкала может быть равномерной или неравномер-

ной. Каждый документ на схеме изображен в виде прямоугольника с указанием номера документа. Стрелка, идущая к документу (от документа), показывает направления движения информации. Под документом даются краткие пояснения:

- какие процедуры осуществляются при обработке документа;
- какая информация из документа используется в данный момент в данном месте;
- как используется эта информация;
- какая информация записывается или изменяется в документе и почему;
- где можно найти подобные пояснения.

Анализ схемы позволяет проследить пути документов, выявить моменты их образования, операции, которые с ними осуществляются, порядок, в котором документы объединяются или расчленяются. Графический метод является простым, наглядным, универсальным и экономичным методом описания потоков информации на макроуровне. Однако при увеличении размерности потока схема может стать настолько велика, что или потеряет свою ценность как средство анализа, или будет настолько поверхностна в деталях, что не окажет помощи при анализе потоков информации. Поэтому данный метод целесообразно использовать для анализа организации и совершенствования существующей схемы потоков информации на макроуровне.

Существует следующая методика изучения информационной системы предприятия, она включает два этапа: первый – обследование, второй – построение и анализ информационной модели. Обследование предполагается проводить по заранее разработанной программе, которая включает: изучение структуры и функций подразделений предприятия; составление перечня входящих и исходящих документов для каждого подразделения, а также регистрацию всех поступающих и исходящих сообщений; четкое определение процессов формирования и маршрутов движения документов; сбор данных о назначении форм документов и количестве разрабатываемых экземпляров, периодичности составления документов, показателях, содержащихся в каждом конкретном документе (сообщении); повторяемость и применяемость показателей в подразделениях; алгоритм их формирования. После выполнения всех необходимых этапов предварительного анализа на основании собранных данных применяется один из методов анализа.

Технологический процесс возникновения и переработки информации в производственных организациях проходит ряд этапов (рис. 5.6).



Рис. 5.6. Этапы возникновения и переработки информации в производстве

Представленные на схеме этапы технологического процесса переработки информации характерны получением окончательной информации о произошедших изменениях и результатах принятых и реализованных решений, после чего информация подается на выход.

Полученная информация анализируется, выявляются отклонения от заранее запланированных действий при производстве продукции и в случае отклонений от плановых заданий принимается решение о регулировании хода процесса производства.

При переработке и преобразовании информации с помощью технических средств используются в основном средства вычислительной техники и математические методы, что облегчает ее кодирование.

Простейшие информационные цепи, необходимые для исследования систем управления, можно представить следующим образом:

- информация о целях развития и функционирования предприятия и его подразделений;
- информация о тенденциях развития предприятия в конкретной рыночной среде;
- информация о факторах, обеспечивающих достижение сформулированной цели и препятствующих ей;
- данные для разработки мероприятий по совершенствованию действующей системы управления;
- данные для привязки современных моделей, методов и средств к условиям конкретного предприятия.

Измерить лишнюю информацию, циркулирующую в системах управления можно, рассчитав объемы излишней и нужной информации. Отношение излишней информации к нужной будет давать процент излишней информации по отношению к нужной. Например, из 20 показателей, используемых во внутренней отчетности, полезными и реально используемыми являются – 10. Тогда, $10/20 = 0,5$ или 50% - это объем излишней информации.

Возможные причины искажения информации об объекте управления:

- ограниченный доступ к каналам обратной связи;
- бюрократизация управления;
- боязнь объективной оценки деятельности руководства;
- ошибки и неточности, вызванные отсутствием квалификации у персонала.

Таким образом, методы исследования информационных потоков позволяют символически выразить технологию подготовки управленческих решений, а также информационные взаимосвязи между сотрудниками конкретного подразделения, подразделениями предприятия и внешней средой. Основное их назначение заключается в том,

что они характеризуют существующие потоки документированной информации, отражающие процессы управленческой деятельности. Информационные модели характеризуют также последовательность управленческих работ в СУ.

Определённую важность в исследовании информационных потоков представляет метод анализа документов как одного из основных элементов потока информации. Документ – зафиксированная на материальном носителе информация с определенными реквизитами.

Анализ документов производится в ходе сбора данных и проведения ИСУ и основан на использовании информации, зафиксированной в письменной или печатной форме, на магнитной пленке, в электронном виде, в иконографической форме и др.

Использование метода анализа документов дает исследователю возможность определить структуру и элементы изучаемой системы управления, взаимосвязи, существующие между этими элементами, изучить законы функционирования данной системы, приобрести сведения, необходимые для изменения изучаемой системы, и т. д.

Метод анализа документов бывает двух видов: традиционный и формализованный.

Традиционный анализ документов состоит из исследования содержания документов:

- его авторов;
- целей создания;
- форм и видов;
- надежности документов;
- достоверности используемой информации.

Данный метод используется при анализе:

- функциональных обязанностей в сочетании с анализом приказов о поощрении;
- справок по результатам проверки деятельности подразделений;
- писем, жалоб, приходящих в аппарат управления.

Формализованный анализ документов (контент-анализ) – метод сбора данных при помощи количественного описания имеющейся информации в документах. Анализу подвергаются различные источники информации:

- официальные документы организации (устав, указы, приказы и др.);
- логотипы;
- эмблемы;

- этикетки;
- видеозаписи;
- газетные и журнальные статьи;
- фотографии и др.

Основу данного метода составляет процесс кодирования информации с целью получения количественной информации о содержимом документа.

Контент-анализ разделен на следующие стадии:

- определение системы категорий анализа, т. е. смысловых единиц, которые находятся в тексте. При этом необходимо определить систему смысловых единиц таким образом, чтобы она:

- соответствовала решению исследовательских задач;
- отражала смысл основных понятий исследования;
- была надежной, ее составляющие были взаимоисключающими;

- выбор единицы анализа текста, в качестве которой могут выступать:

- слово;
- предложение;
- тема;
- идея;
- автор;
- персонажи;
- социальная ситуация;
- часть текста;

- установление единицы отсчета – количественного критерия единицы анализа, который позволяет зафиксировать частоту появления единиц анализа в исследуемом документе. В качестве единиц отсчета могут выступать:

- количество определенных слов;
- число красных строк;
- общее число строк; количество строк;
- число букв в абзаце и т. д.

Результаты проведенного контент-анализа могут быть обработаны разными методами: методами статистической группировки, методами ранжирования.

Одним из способов решения задачи анализа информационных потоков является введение искусственных информационных языков для описания производственной информации [31]. По результатам исследования документов составляется стандартный набор терминов со

строго фиксированными лексическими значениями, в котором устранены синонимы. Эти термины, представленные отдельными словами или группами слов, называются дескрипторами, а наборы таких терминов – словарем дескрипторов. Анализируя одинаковые по смыслу признаки, выделяются их общие части и заносятся в перечень признаков. Полученные таким образом признаки становятся ключевыми словами или дескрипторами информационного языка. Описание конкретных показателей с помощью дескрипторов проводится на основе анализа их экономического значения и с учетом синонимии.

5.10. Диагностический метод исследования

Диагностика – это процесс установления и изучения признаков, характеризующих состояние экономической системы для предсказания возможных отклонений и предотвращения нарушений нормального режима их работы. Диагностика является своеобразным механизмом саморегулирования в системе, обеспечивающим обратную связь в контуре управления.

Цель диагностики деятельности предприятия – повышение эффективности его работы на основе системного изучения всех видов деятельности и обобщения их результатов.

Задачами диагностики деятельности предприятия являются:

- идентификация реального состояния анализируемого объекта;
- исследование состава и свойств объекта, его сравнение с известными аналогами или базовыми характеристиками, нормативными величинами;
- выявление изменений в состоянии объекта в пространственно-временном разрезе;
- установление основных факторов, вызвавших изменения в состоянии объекта, и учет их влияния; прогноз основных тенденций.

Предметом диагностики деятельности предприятия является анализ производственных и экономических результатов, финансового состояния, результатов социального развития и использования трудовых ресурсов, состояния и использования основных фондов, затрат на производство и реализацию продукции (работ, услуг), оценка эффективности.

Объектом диагностики деятельности предприятия является работа предприятия в целом и его структурных подразделений (цехов,

бригад, участков), а субъектами могут выступать органы государственной власти, научно-исследовательские институты, фонды, центры, общественные организации, средства массовой информации, аналитические службы предприятий.

Диагностику можно классифицировать по различным оценочным признакам.

По объекту диагностики:

- структурная диагностика основана на декомпозиции изучаемого объекта и изучении структурных характеристик его элементов;
- функциональная диагностика исследует процесс функционирования (деятельности) организации;
- организационная диагностика является технологией анализа состояния предприятия и помогает: установить особенности социально-психологического климата в коллективе, стиль и методы руководства; выявить проблемные моменты в рабочем процессе; подготовить рекомендации по оптимизации деятельности компании.

По периодичности проведения:

- систематическая диагностика предполагает постоянное исследование изменения технико-экономического состояния предприятия;
- эпизодическая (точечная) диагностика основана на разовых специальных исследованиях изменения технико-экономического состояния предприятия.

По форме оценки результатов:

- количественная диагностика исходит из необходимости определения количественных характеристик технико-экономического состояния предприятия. Цель данного вида диагностики состоит в измерении, сравнении результатов производства, уровня затрат, установлении количественной меры влияния различных факторов;
- качественная диагностика основана на качественных сравнительных оценках, характеристиках технико-экономического состояния предприятия. Ее целью является выявление особенностей данного состояния и его внутренних взаимозависимостей.

Стратегическая диагностика помогает оценить эффективность стратегии предприятия, понять стратегическую позицию предприятия в каждом из направлений его деятельности, оценить сильные и слабые сигналы, поступающие из внутренней и внешней среды. Информация, полученная в ходе такой диагностики, оказывает неоценимую поддержку руководителю в процессе формирования стратегии предприятия.

Диагностика финансово-хозяйственного положения в рамках стратегической диагностики включает в себя, прежде всего, анализ стратегической позиции предприятия на рынке. Для этого применяют специальные методы, самые распространенные из которых - SWOT-анализ, матрица БКГ, матрица Мак-Кинси, конкурентный анализ.

Оперативная диагностика деятельности предприятия служит базой для принятия текущих, оперативных управленческих решений. Она отслеживает и оценивает ключевые сферы деятельности предприятия и прежде всего анализирует финансовое состояние, безубыточность, материальные и информационные потоки, оценивает риск и вырабатывает рекомендации по управлению рисками.

Экспертные методы исследований используют для диагностики состояния, последующего прогнозирования вариантов развития:

- объектов, развитие которых либо полностью, либо частично не поддается предметному описанию или математической формализации;
- в условиях отсутствия достаточно представительной и достоверной статистики по характеристикам объекта;
- в условиях большой неопределенности среды функционирования объекта, рыночной среды;
- в случаях, когда или время, или средства, выделяемые на прогнозирование и принятие решений, не позволяют исследовать проблему с применением формальных моделей;
- когда отсутствуют необходимые технические средства моделирования, например, вычислительная техника с соответствующими характеристиками; в экстремальных ситуациях.

Экспертные методы оценки широко применяются в практике технико-экономического анализа, поскольку они позволяют получить сравнительно надежную, а иногда и единственно возможную информацию.

Статистический анализ, являющийся основой диагностики финансово-хозяйственной деятельности предприятия, включает:

- методы математической статистики; методы теории вероятностей;
- теорию массового обслуживания;
- метод статистических испытаний;
- методы статистического имитационного моделирования.

Недостатки статистических методов:

- результаты применения статистических методов достоверны лишь с определенной вероятностью, задаваемой исследователями перед началом обработки статистических данных;
- получение результатов статистическими методами требует обработки большого объема статистических данных и практически невозможно без применения ЭВМ;
- трудно обеспечить требуемую точность при определении статистических данных из-за недостатков измерительной техники и субъективности действий исследователя.

Достоинства методов:

- позволяют получать результаты даже в тех случаях, когда неизвестна аналитическая связь между параметрами системы и результатом ее функционирования;
- позволяют описывать и строить модели систем практически любой сложности.

Факторный анализ основан на многомерном статистическом исследовании ряда факторов, имеющих как отрицательное, так и положительное влияние на результаты деятельности предприятия. Цель этого метода состоит в выявлении генеральных, главных факторов, определяющих основные результаты деятельности анализируемого предприятия.

Методы исследования операций. Данная группа методов включает:

- теорию графов;
- теорию игр;
- сетевое планирование и управление.

Недостатки метода теории игр:

- наличие нескольких принципов оптимальности при решении одной и той же задачи, что вызывает множественность вариантов концепции оптимальности;
- недостоверность некоторых допущений, принятых при описании игры, которая связана со сложностью оценки и проверки этих допущений;
- игровое моделирование требует значительных затрат времени на построение модели, сбор информации о состоянии внешней среды.

Достоинства метода теории игр:

- наглядность последствий принимаемых решений;

- возможность повторения опыта (игры) с изменением исходных данных;
- возможность изменения масштаба времени, что позволяет получать результаты игры за короткий промежуток времени;
- возможность применения теории игр при исследовании СУ различного уровня иерархии.

Графические методы характеризуются следующими достоинствами: простота, универсальность, выразительность, наглядность. Однако им свойственны и недостатки: графические представления носят, в основном, иллюстративный характер, обладают достаточной степенью абстракции и приближения.

Методы математического программирования применяются для решения многих экстремальных задач, с которыми довольно часто приходится иметь дело в экономике. Решение таких задач сводится к нахождению крайних значений (максимума или минимума) некоторых функций переменных величин.

Наибольшее применение в экономике нашли следующие методы математического программирования: линейное, нелинейное, динамическое, статистическое, целочисленное.

Метод математического программирования имеет следующие преимущества:

- возможность выбора оптимального варианта из весьма значительного количества альтернатив;
- высокая оперативность получения результатов решения за счет применения ЭВМ;
- возможность решения большого класса задач (линейные, нелинейные, статистические и т.д.).

Однако метод не свободен от недостатков:

- метод достаточно трудоемок и требует большого объема расчетов;
- необходимость описания альтернативных решений и основных ограничений в виде математических выражений.

Экономико-математическое моделирование. Экономические модели позволяют выявить особенности функционирования экономического объекта и на основе этого предсказывать будущее поведение объекта при изменении каких-либо параметров.

Модели, используемые в диагностике, можно классифицировать следующим образом:

- модели макро- и микроэкономические;

- теоретические и прикладные;
- оптимизационные и равновесные;
- статические и динамические.

5.11. Эффективность исследования систем управления

Эффективность исследования – это определение или нахождение такого варианта проведения исследования, который кратчайшим путем ведет к успеху. Или более точно: эффективность исследования – это одна из его характеристик, которая показывает, как соотносятся затраты усилий (или ресурсов) на его проведение и результат (или степень достижения цели) [3].

Все факторы, определяющие эффективность исследования, можно рассмотреть в двух группах: факторы исследовательского потенциала управления и принципы его использования (рис. 5.7).



Рис. 5.7. Факторы эффективности исследования управления

Все факторы, характеризующие исследовательский потенциал управления, можно представить по трем группам:

- факторы методологической готовности;
- факторы наличия и структуры ресурсов;
- факторы организационных возможностей (рис. 5.8).

Методологическая готовность проявляется в наличии цели и миссии исследования. Здесь большое значение имеют обоснованность цели, научный подход к ее формулированию и постановке, понимание и принятие цели исследовательской группой или вообще всем коллективом фирмы, интеграционными свойствами цели.



Рис. 5.8. Исследовательский потенциал управления

Миссия исследования рассматривается как доминанта его проведения, обеспечивающая последовательное движение к цели. Она

помогает выбрать ограничения в движении к цели и приоритеты на каждом из этапов этого движения. Миссия должна отвечать на вопрос: зачем проводятся исследования, позволяет ли реальность достичь цели?

Методологическая готовность определяется также концепцией развития фирмы, разработанной по цели и миссии. Это комплекс положений, отражающих тенденции развития. Концепция теснейшим образом связана с целью и миссией, ибо включает в себя и то и другое, кроме того характеризует их конкретизацию, определяет ключевые положения программы исследования.

Большое значение имеет также опыт исследования. Систематическое проведение исследовательской работы способствует накоплению такого опыта и повышает потенциал эффективности исследовательской деятельности. Опыт экономит время, оберегает от ошибок и облегчает многие операции.

Многие виды исследования зависят от информационной базы его проведения. Чтобы увидеть динамику процессов развития, проводить сравнительный анализ, определять тенденции, выбирать наиболее удачные решения, надо иметь необходимое количество накопленной информации. Эта потребность стимулирует систематическое проведение исследования.

Невозможно провести исследование, не пользуясь той или иной методикой моделирования и оценок процессов или явлений. Но методики бывают различными. Какими из них обладают и пользуются исследователи или менеджер, как разрабатываются собственные методики – это тоже характеризует методологический потенциал исследования.

Наконец, следует указать и на возможности использования необходимых методов исследования. Эти возможности определяются их доступностью, наличием соответствующих технических средств, квалификацией исследователей.

Факторы методологической готовности действуют не только в определенном наборе и совокупности, но и в их соотношении и системности.

Следующая группа факторов исследовательского потенциала – наличие и использование ресурсов.

Любое исследование нуждается в ресурсах. Необходимы ресурсы персонала, экономические, материально-технические, информационные, ресурсы времени. Можно также говорить и о ресурсах факто-

логических. Они отражают наличие необходимых фактов, возможностей их систематизации.

Далее более подробно будет рассмотрено фактологическое обеспечение исследования и его отличие от информационного. Здесь лишь достаточно сказать, что информационные и фактологические ресурсы являются взаимодополняющими.

В исследовании необходимы различные ресурсы и в определенном их соотношении. Ресурсы могут и должны быть взаимозаменяемыми, но до определенных пределов.

Исследовательский потенциал управления включает в себя и организационные возможности его проведения. Они проявляются в наличии необходимой организационной культуры и типа организации. Важную роль также играет позитивный и негативный организационный опыт, позволяющий успешно выбрать рациональный тип организации и проведение исследования.

Всякая организация имеет определенную инфраструктуру, которая также влияет на проведение исследования.

Следует здесь назвать и такой фактор, как интеллектуальный потенциал менеджера или исследователя. Его можно отнести и к ресурсам, и к методологической готовности, но он также играет важную роль в реализации организационных возможностей. Организация исследования - это организация интеллектуальной деятельности, и она определяется в значительной мере интеллектуальным потенциалом исследователя.

Эффективность исследования в значительной мере зависит от принципов его построения и осуществления.

Принцип – это правило, которому следуют при осуществлении той или иной деятельности.

Среди принципов следует назвать, прежде всего, принцип объективности. Согласно этому принципу, любое исследование должно искать объективные факторы, связи, зависимости. Это определяет успех исследования. Но использование данного принципа вовсе не означает, что надо исключать все влияния на поведение человека, на поиск истины.

Принцип объективности – это принцип соизмерения, сопоставления факторов с объективной реальностью, это возвращение к объективному в конечном результате размышлений, анализа идей, мыслей и позиций. Объективность – это маяк и критерий исследовательской деятельности, система доказательства и оценок.

Принцип системности – это принцип поиска и определения связей, целостности, сопоставления свойств, нахождения границ внутренней и внешней среды. Почему этот принцип определяет эффективность? Потому что он позволяет концентрировать исследования на главном, оценивать и разграничивать связи на внешние и внутренние, понимать свойство как проявление целого в одном и как проявление отдельного – в другом.

Принцип последовательности требует проведения исследования по определенной, заранее разработанной технологии. «Слона можно съесть только по частям», – гласит восточная мудрость, которая образно может характеризовать этот принцип. В использовании этого принципа большое значение имеет ответ на вопрос: с чего начать и как двигаться к результату?

Принцип целеустремленности означает, что любое исследование должно иметь вполне определенную цель. Исследование – это не только разрешение возникшей проблемы, но и определение, к какой цели может вести это разрешение, в какой мере оно способствует достижению цели. Цель определяет выбор решений и последовательность их разработки, цель интегрирует деятельность в самых сложных ее вариантах: многоаспектность, совместное исследование, разветвленность исследования, сложность проблемы и т.д.

Принцип «обгонять, не догоняя». Иной вариант образного представления этого принципа формулируется как «не открывать велосипед». Любое исследование необходимо строить на достигнутом, не тратить время и усилия на повторные решения, идти вперед, опираясь на известное и проверенное.

Этот принцип может восприниматься неоднозначно. В исследованиях иногда бывает очень полезно усомниться в известном, проверить его новыми способами. Иногда именно это может быть импульсом для возникновения новых подходов, продолжения исследования, мотивации идей. Все зависит от характера проблемы. Поэтому данный принцип надо дополнить принципом исследовательского сомнения. Это не скептицизм, мешающий в поиске нового, это оценка существующего по новым критериям объективности, точности, полезности. Ведь развитие науки – это не только возникновение новых научных положений, но и новых методов анализа, оценки, уточнения, дополнения, конкретизации. Поэтому сомневаться исследователю полезно, но нельзя всю его деятельность свести к сомнениям. Она

должна строиться на поиске нового, сомнения должны сочетаться с движением мысли вперед.

Принцип свободы мышления, который определяет необходимость снятия ограничений в полете мысли, фантазии, воображения, идей.

Принцип управления мышлением. Как и всякий процесс, мышление должно быть не спорадическим и стихийным, а управляемым процессом, в каких бы масштабах и формах оно не осуществлялось. Это может быть управление процессом индивидуального мышления или процессом групповой мыслительной деятельности. Это правило ведет к эффективности исследования.

Конечно, исследовательская деятельность – это творчество, проявление которого зависит не только от хорошо организованной работы, но и от вдохновения, которым, казалось бы, невозможно управлять. Но ведь нельзя исключать мотивирование вдохновения, обеспечение его направленности, создание благоприятной обстановки для его проявления. А это есть уже управление.

Как и всякая деятельность, исследование строится на использовании определенных ресурсов, величина и структура которых в значительной мере определяют его эффективность. Ресурсы нельзя использовать бездумно, но и, стремясь получить необходимый результат, нельзя бездумно ограничивать исследования в необходимых ресурсах. Отсюда возникает важный принцип гибкой экономии ресурсов. Почему гибкой? Потому что в некоторых исследованиях заранее очень трудно предусмотреть и рассчитать достаточно точно, сколько ресурсов понадобится для достижения необходимого результата. Поэтому расчет ресурсов надо делать с запасом, понимая, что и результат исследования не всегда достаточно предсказуем. Иногда он может быть значительно больше ожидаемого. Тогда и при перерасходе ресурсов эффективность исследования будет все равно высокой.

Принцип качественной и количественной определенности исследования заключается в том, что, по возможности, исследования надо проводить, опираясь на количественные измерители параметров, показатели, но при этом не терять качество изучаемых явлений, т.е. совокупность тех свойств, которые определяют их суть и особенности.

Принцип фактологического обеспечения исследования, который заключается в том, что исследование необходимо строить на фактах и отбирать факты соответствующим образом. В этом основа и объек-

тивности исследования, и его успешности, а в конечном итоге и эффективности.

Принцип реализации креативного образования менеджера, которое формируется в образовательных процессах, закрепляется и проявляется в практической деятельности и развивается в процессах исследования.

Принцип опоры на исследовательское мышление менеджера, развитие которого должно мотивироваться в практике управления и в проведении исследования. Исследование позволяет не только найти удачное решение проблемы, но и научить менеджера мыслить эффективно, исследовательски, инновационно.

При определении эффективности ИСУ следует также учитывать общечеловеческие требования, направленные на обеспечение необходимой безопасности каждого потребителя, всего общества и экологического благополучия. Данные стороны результатов системного управления должны стать приоритетными по сравнению с экономической эффективностью.

Принцип приоритетности социальных и экологических эффектов означает, что при оценке эффективности исследований систем управления необходимо учитывать в первую очередь социальные и экологические эффекты с одновременной их проверкой по критериям безопасности и экологичности.

Принцип комплексного подхода означает необходимость учета при определении экономической эффективности всех возможных затрат при исследовании, создании и функционировании СУ, а также возникающие экономические результаты (последствия) создания и использования продукции и предоставляемых услуг (результатов деятельности организации) на всех стадиях жизненного цикла и уровнях управления. При этом необходимо учитывать все эффекты, получаемые не только на внутреннем рынке, но и на внешнем.

Расчет экономического эффекта в результате реализации ИСУ необходимо проводить относительно всей хозяйственной системы организации. При этом надо иметь в виду, что в рамках конкретной подсистемы, как правило, выполняется только определенная технологическая операция, составляющая всего лишь часть общей работы по удовлетворению определенной потребности, которая полностью удовлетворяется лишь в результате совместного действия ряда подсистем, т. е. в рамках всей системы. Кроме того, надо учитывать экономические эффекты, получаемые за счет решений по управлению во

всех элементах, а также в других взаимосвязанных с ними системах (например, выполнения плана поставок, охраны окружающей среды и др.).

Реализация принципа комплексного подхода при определении экономического эффекта системного управления и научно-обоснованных направлений улучшения деятельности требует рассмотрения всего состава подсистем СУ организации в целом.

Принцип обеспечения минимального воздействия неполноты и недостоверности имеющейся информации означает снижение до возможного минимума отрицательного ее влияния на принимаемые решения и результаты деятельности хозяйственной системы.

Принцип сопоставимости результатов означает необходимость обеспечения сравнимости достигаемых социальных, экологических и экономических эффектов за счет функционирования СУ по следующим признакам:

- социальным последствиям;
- экологическим последствиям;
- объемам удовлетворения потребностей разработчиков и изготовителей (продавцов) продукции;
- объемам и диапазонам (взаимозаменяемости) удовлетворения потребностей клиентов;
- признаваемости и авторитетности сертификатов на СУ и продукцию;
- временному фактору, приводя разновременные эффекты к условиям их соизмеримости и ценности к определенному времени (с учетом инфляции и т. п.);
- неопределенности и рисков, связанных с достижением эффектов.

К основным источникам получения позитивных результатов функционирования СУ в сфере производства следует относить:

- увеличение объемов продаж изготавливаемой продукции и предоставляемых услуг;
- снижение себестоимости продукции и услуг;
- более точное выполнение поставок продукции в срок;
- сокращение сроков разработки и постановки новой продукции на производство;
- увеличение объемов производства продукции и услуг, соответствующих требованиям потребителей.

И еще один принцип следует добавить к этому перечню – принцип трудоемкости. Суть его заключается в том, что всякое исследование должно быть рассчитано по трудоемкости его проведения. От этого зависит и его организация, и рациональное использование всех ресурсов, а, следовательно, и эффективность.

Контрольные вопросы

1. Дайте классификацию методов исследования систем управления. В чем особенности классификации систем управления и их исследования?
2. Раскройте состав экспертных методов исследования.
3. Приведите состав методов формализованного представления систем. В чем их особенности?
4. Что понимается под рефлексивным управлением?
5. Каковы механизмы правильного и открытого управления?
6. В чем особенности исследования информационных потоков?
7. Какие Вы знаете простейшие информационные цепи, необходимые для исследования систем управления?
8. Как измерить лишнюю информацию, циркулирующую в системах управления?
9. Назовите возможные причины искажения информации об объекте управления.
10. Как определяется понятие эффективности исследования?
11. Какие факторы влияют на эффективность исследования управления?
12. Как соотносятся эффективность управления и эффективность его исследования?

6. Анализ структуры экономических систем

*... Совершаемые ошибки настолько велики и сложны,
что невозможно даже определить,
кто же несет за них ответственность.
На кого же нам возложить вину за кризис ...?
Гуннар Элиссон*

6.1. Организация и структура системы

Любую фирму или предприятие с точки зрения системного подхода можно отнести к организации. Организация – свойство систем обнаруживать взаимозависимое поведение частей системы (элементов, подсистем) в рамках целого. Организация системы проявляется, прежде всего, в ограничении разнообразия ее поведения. Различные исследователи, в зависимости от целей и средств исследования, могут обнаруживать в материальной системе различные организации. При исследовании поведения системы исследователь может не интересоваться внутренней организацией системы. В этом случае с организацией системы отождествляют преобразование значений входов в значения выходов. Такой взгляд является наиболее грубым, но иногда он может оказаться достаточным. Подобный подход реализуется, в частности, в макроэкономическом моделировании. Однако во многих случаях необходимо рассматривать и внутреннюю организацию – структуру системы путем ее разбиения на части и выявления связей между ними.

В системном анализе структура – это строение системы, сохраняющейся неизменной при ее функционировании. Для формального отображения структуры обычно используют граф, вершины которого соответствуют элементам системы, а дуги – связям между ними. Понятие «структура» тесно связано с изучением или формированием организации системы (иногда эти термины даже считаются синонимичными). В отличие от функционирования, развитие системы обычно предполагает изменение ее структуры. Для искусственных систем, в том числе управленческих, при необходимости их совершенствования обычно изучают и оценивают по затратам и эффекту различные

структурные варианты. Например, в организационных структурах управления рассматривают создание новых структурных подразделений, схемы их соподчинения, информационные связи между ними. Организация и структура системы тесно связаны с ее динамическими характеристиками и устойчивостью. Способ соединения частей системы в значительной степени определяет ее чувствительность к изменению параметров под воздействием внешней среды.

Организация искусственной системы обычно конструируется так, чтобы изменение параметров системы (в определенных границах) не приводило к потере необходимых динамических качеств и устойчивости конструкции. Если жесткая организация не способна обеспечить выполнение этого свойства, используется принцип адаптации, в наиболее развитых формах приводящий к изменяющейся гибкой организации системы.

При изучении исследователем большой системы происходит постоянное смещение границы (всегда несколько условной) между внешней средой и системой, что приводит к необходимости пересмотра организации системы. Для больших систем характерно также, что рассмотрение их организации и структуры производится в нескольких аспектах, поскольку ни один аспект, взятый отдельно, не позволяет получить адекватное их представление.

Качество организации искусственной системы оценивается с точки зрения достижения поставленных целей в определенной среде. Организация, являющаяся по некоторому критерию «хорошей» в заданной среде, может оказаться «плохой» в другой среде или по иному критерию. Качество организации – относительное свойство. Степень организованности системы должна соответствовать организованности среды в том смысле, что если среда богата внутренними связями, то для лучшей адаптивности и выживания системы ее организация должна иметь достаточно высокий уровень сложности.

Для СУ экономическими объектами весьма существенно качество их организации или организационной структуры. Синтез этих систем и разработка мер по развитию их организации проводятся эвристическими методами, при этом все шире применяются имитационные модели, имитационные управленческие игры, компьютерные эксперименты.

6.2. Иерархия системы и анализ многомерных данных

Большие системы отличает их сложность и взаимопереплетение организационных и информационных связей. Для упорядочения связей между элементами системы формируются иерархические структуры. Иерархия – это тип структуры, организации системы, основанный на упорядочении ее элементов от высшего к низшим и введением отношений соподчинения. Если воспользоваться стандартным представлением структуры в виде графа, вершины которого изображают элементы системы, а дуги – связи между элементами, то иерархической структуре соответствует частный случай графа – дерево. Особенно широко иерархические структуры используются в системах управления, а также в классификациях.

Формальное построение иерархической структуры управления основано на представлении объекта управления в виде некоторого множества:

- физических частей или компонентов;
- априорно выделенных первичных структурных единиц, переменных, описывающих состояние или функционирование объекта;
- моментов времени или подпериодов управления;
- точек или подинтервалов траектории движения объекта;
- переменных, описывающих воздействия внешней среды.

Управление в системе с иерархической структурой основано на том, что каждая из подсистем решает некоторую частную задачу в условиях относительной самостоятельности. При этом управленческие решения, в частности планы, разработанные всеми подсистемами некоторого уровня, подчиненных подсистеме более высокого уровня, координируются этой последней. При итеративном характере процесса выработки управляющего решения корректировка решений подсистем нижележащего уровня, их последующая координация «наверху», новая корректировка и т. д. могут производиться многократно.

Строгая иерархия – разумеется абстракция и в чистом виде может характеризовать структуру лишь абстрактной системы. В реальных экономических, социальных, биологических системах неизбежны связи между элементами, не предусматриваемые такой моделью структуры, как дерево. Тем не менее, и в подобных случаях говорят об иерархической структуре, если связи, соответствующие формальной модели иерархии, доминируют над всеми остальными.

Если у наблюдателя находится в распоряжении таблица многомерных данных, например характеризующих структуру и, в то же время отсутствует информация о причинном механизме генерации этих данных, то для проведения классификации и построения иерархии можно воспользоваться разведочным анализом многомерных данных (РАД). РАД может оказать помощь в компактном и понятном исследователю описании структуры данных (например, в форме визуального представления этой структуры), отталкиваясь от которого можно «прицельно» поставить вопрос о более детальном исследовании данных с помощью того или иного раздела статистического анализа, обоснования полученной структуры данных с помощью аппарата проверки статистических гипотез, а также, возможно, сделать некоторые заключения и о причинной модели данных. Этот этап называется «подтверждающим анализом данных». Иногда выявление структуры данных с помощью РАД может оказаться завершающим этапом анализа. С другой стороны, ряд методов РАД можно рассматривать и как методы подготовки данных для последующей статистической обработки без какого-либо изучения структуры данных, которое предполагается осуществить на последующих этапах. В этом случае РАД играет роль некоторого этапа перекодировки и преобразования данных (путем, например, сокращения размерности) в удобную для последующего анализа форму. В любом случае, с какой бы целью ни применялись методы РАД, основная задача – переход к компактному описанию данных при возможно более полном сохранении существенных аспектов информации, содержащихся в исходных данных. Важно также, чтобы описание было понятным для исследователя.

Способы анализа и интерпретации результатов в значительной степени зависят от выбранной модели и метода обработки данных. Однако можно выделить ряд приемов и подходов к анализу результатов, которые определяют специфику собственно разведочного анализа. Это преобразование переменных, анализ остатков, визуализация данных (графическое отображение данных), манипуляция с данными на основе графического отображения, использование аппарата активных и иллюстративных переменных и объектов. Преобразование переменных обычно используется для приведения данных либо к нормальному распределению, либо к максимальному увеличению степени линейной связи между всеми или некоторыми переменными. В качестве показателей линейной связи используется, например, сумма квадратов коэффициентов корреляции. К преобразованным данным

затем применяются хорошо разработанные методы, такие как факторный анализ, линейный регрессионный анализ.

Анализ остатков используется для выявления систематических отклонений обрабатываемых данных от принятой модели их описания. Визуализация данных предполагает получение тем или иным способом графического отображения остатков при адаптации той или иной модели, так что путем непосредственного визуального анализа этого изображения можно определить, имеет ли место одна из моделей структуры данных.

Под манипуляцией с данными на основе графического изображения понимается следующее. Часто с помощью одной гистограммы или диаграммы рассеивания нельзя полностью выделить структуру данных, например, все кластеры. Однако возможны ситуации, когда данные разделились на две резко разграниченные группы. В этом случае один из эффективных способов проведения дальнейшей обработки состоит в удалении одной из частей матрицы данных и работе с оставшейся частью как с новой матрицей данных.

Другим полезным приемом, помогающим в интерпретации результатов и в проверке их устойчивости при применении, например методов кластер-анализа, является разделение исходного множества переменных на две части:

- активные, использующиеся на стадии обработки;
- иллюстративные, использующиеся на стадии интерпретации.

Например, переменные разделяются на активные и иллюстративные, и затем, используется какая-либо из кластерных процедур. Один из способов интерпретации состоит в том, чтобы проанализировать средние значения и разброс иллюстративных переменных в каждом из кластеров. Если средние различаются существенно, то уверенность в объективном существовании кластеров возрастает и появляется дополнительная возможность в их интерпретации (для этого, естественно, используются активные переменные).

Визуализация многомерных данных – это метод анализа совокупности многомерных наблюдений, основанный на их отображении в точки одно-, двух- и трехмерного пространства и на последующем визуальном анализе геометрической конфигурации полученной совокупности точек.

Эффективность подобного подхода основана на том, что человек при визуальном анализе некоторого множества точек на плоскости или пространстве хорошо распознает присущие этому множеству

структурные особенности. Например, наличие кластеров, группирования точек в окрестности некоторой кривой линии, наличие выбросов и аномальных наблюдений.

Быстро возрастающая роль визуального анализа многомерных данных стимулируется широким распространением и доступностью технических средств (компьютеров), обеспечивающих построение визуальных объектов. Современная графика для статистического анализа обладает всеми свойствами и преимуществами компьютерной графики – построение, обработка и модификация графических форм возможна в интерактивном режиме и за короткое время.

6.3. Структура организации

Структура является формальной характеристикой системы, вне которой невозможно достижение целей системы. Структура выступает как формальное отображение организованности системы, уровень которой может характеризоваться некоторыми крайними качественными пределами.

Нижний предел уровня организации системы определяется минимально необходимыми условиями, достаточными для ее целенаправленного функционирования. Верхний предел характеризуется таким ее состоянием, отклонения от которого приводят к ухудшению результативности системы. Таким образом, задача структурных преобразований системы состоит в достижении максимальной эффективности выполнения целевой функции.

Различают системы с постоянной и переменной структурами, причем структура экономической системы обычно относится ко второму типу: она подвижна, формируется применительно к условиям функционирования.

Свойства структуры системы во многом определяют поведение системы. Для управления экономической системой важно правильное построение ее производственной и организационной структуры. Главной характеристикой качества структуры любой экономической системы является сбалансированность (пропорциональность).

Элементы структуры организации и процессы, происходящие в ней, неразрывно связаны: они образуют единство ее статических и динамических характеристик.

Организация (предприятие) может характеризоваться различными типами структур, основные из которых приведены ниже:

1) производственная структура – это форма упорядоченности предприятий, производственных цехов и участков, передаточных устройств, складов и других элементов производственно-технической базы с точки зрения их расположения и взаимосвязи на производственных площадях;

2) технологическая структура определяется внутренним строением материально-энергетических процессов, составом и соотношением используемого оборудования, взаимосвязями между элементами основного и вспомогательного производства, специализацией и загрузкой производственных мощностей и т. п.;

3) экономическая структура представляет отношение компонентов основных и оборотных средств предприятия, отражается в составе затрат на продукцию, проявляется в отношениях хозрасчета и т. п.;

4) социальная структура характеризуется распределением работников предприятия по профессионально-квалификационному, половозрастному, национальному составу, уровню образования, семейному положению и т. п.;

5) информационная структура характеризуется относительным расположением источников и получателей сообщений в организации, составом и взаимосвязями носителей информации, направленностью и конфигурацией информационных сетей и т. п.;

6) организационная структура управления – это взаимоотношения подразделений и должностей в организации, распределение ролей, полномочий и ответственности между ними, а также порядок функционально-технологических связей, возникающих в процессах управления.

Любая структура представляет собой не застывший «скелет», а динамичное, постоянно воспроизводимое в отношениях людей формально-неформальное распределение задач, полномочий, ответственности, установление влияний, связей и отношений между членами коллектива, подверженное эволюции, малозаметным, но иногда весьма существенным изменениям. Неформальные аспекты организационных структур следует рассматривать как фактор, лишь поддерживающий функционирование организации, а не подменяющий и не отодвигающий на задний план это целевое, инструментальное (формальное) ее предназначение.

Процессы управления и структура управления – две нераздельные стороны организационной системы. Если структура отражает более или менее устойчивую упорядоченность ее элементов и отношений, то процессы характеризуют динамику этих элементов и отношений во времени. Организационные процессы могут быть классифицированы с общесистемных позиций, в основу которых положено разделение процессов на производственные, поддерживающие, обеспечивающие, адаптирующие, управляющие или же выделение процессов переработки материалов, энергии и информации. В ряде случаев в организационной системе выделяют процессы идентификации (конструирования, проектирования, планирования и др.), обеспечения ресурсами и поддержания их на должном уровне, создания выходов, обеспечения функционирования, поддержания целостности организации (к процессам этого класса относится и управление).

Более рациональным является подход, при котором в число организационно-управленческих процессов включаются:

- процессы функционирования, которые можно рассматривать с позиций функций управления, принятия решений, организационных коммуникаций;
- процессы развития, рассматриваемые с точки зрения нововведений и организационного роста.

Любые организационные процессы могут и должны иметь:

- внешнюю сторону адаптации организации к среде;
- внутреннюю сторону для достижения равновесия элементов организации.

Для автономной производственной системы (предприятия, организации) наиболее предпочтительным показателем для оценки результатов деятельности является прибыль, хотя объективная оценка эффективности возможна только по отношению к целям и результатам.

Эффект функционирования системы складывается из отдельных элементов, которые формируются на разных уровнях структурной дифференциации системы. Путем анализа этих элементов и их взаимосвязей можно оценивать эффект и значимость отдельных структурных преобразований. Основой для дифференцированной оценки эффекта структурных изменений является систематизация и структуризация целей, достижение которых обеспечивается за счет взаимодействия всех подсистем. Каждая из подсистем должна характеризоваться при этом четко определенными задачами, специфическим процессом функционирования и самостоятельным управленческим аппа-

ратом, что в совокупности позволяет их рассматривать как автономные объекты.

6.4. Формирование и структуризация целей организации

Формирование структуры системы должно основываться на регламентации отношений управления по критерию ответственности активных компонентов системы за достижение поставленных целей. К активным компонентам системы относятся те, которые имеют собственные интересы и существенно влияют на формирование целей организации.

Суть целевой ориентации организационной структуры управления состоит в том, что каждому звену и уровню управления устанавливаются самостоятельные задачи, упорядоченная совокупность которых полностью реализует систему целей организации.

Цель – это осознаваемый руководителями и исполнителями необходимый результат деятельности, имеющий количественное и качественное определение, вытекающий из учета состояния внешней среды, а также требований, возникающих внутри организации.

Под задачей понимается некая составляющая цели (подцель), представляющая частный результат, который используется как средство или условие достижения общей цели.

Из приведенного определения целей вытекает первое правило их декомпозиции, которое состоит в том, что совокупность всех поставленных задач (подцелей) должна быть необходимой и достаточной, чтобы обеспечить полное достижение общей цели. Это означает, что каждую задачу следует формулировать в терминах некоего необходимого целостного результата, определенного количественно и качественно, который может быть достигнут субъектом управления. Без соблюдения этих требований нельзя обеспечить увязку структуры целей.

Чтобы добиться строгого и целостного представления цели, необходимо осуществить ее описание в виде иерархической структуры, отражающей обусловленность каждого конкретного результата по отношению к другому или к общей цели. Практически это означает, что каждую задачу можно рассматривать как совокупность некоторого набора других задач, имеющих к ней подчиненное отношение.

Возможности декомпозиции и структуризации сложной цели достаточно разнообразны, т. е. структура любой цели может быть представлена в нескольких альтернативных вариантах. При этом в качестве признаков декомпозиции целей может применяться предметная или технологическая специализация процессов их достижения, пространственная или временная характеристика получения результатов и др. Исходя из этого возникают и разные способы упорядочения композиционных элементов. При этом могут быть предложены и различные процедуры определенной сложности и переопределена мера ответственности. Поэтому при декомпозиции целей необходимо отнесение каждого выделяемого результата к организационно обособленному субъекту деятельности: подразделению или лицу, принимающему решение.

Общепринятым способом структуризации сложных иерархических целей является интерпретация их в виде дерева задач, т. е. связанного незамкнутого графа, не имеющего циклов. Эта форма в наибольшей степени соответствует иерархической структуре управления.

Современная организация представляет собой, как правило, многоцелевую систему, т. е. обладает несколькими иерархическими самостоятельными целями, реализуемыми одним объектом в комплексном взаимодействии его элементов. При этом, если каждая самостоятельная цель может быть представлена в виде дерева задач, то графическая интерпретация системы взаимообусловленных целей приводит к образованию циклов, т. е. замыканию различных ветвей высшего уровня на одной из задач низового уровня. При таком способе структуризации целей строгое разделение ответственности по иерархическому принципу невозможно. Это обстоятельство являлось основной причиной применения на ранних стадиях эволюции организационных форм управления чисто функциональных структур. Наиболее строгим в формальном отношении способом, позволяющим решить эту проблему, является матричная интерпретация системы целей.

Матричная структура (управления), основанная на использовании особого порядка взаимодействия линейно-функциональных и программно-целевых подсистем, опирается на разделение ответственности за устойчивое функционирование организации в целом и выпуск конкретной продукции. Взаимодействие программно-целевой и линейно-функциональной структур осуществляется за счет совме-

щения функций управления структурами на высшем и низовом уровнях организации.

Главная особенность матричной структуры состоит в том, что на среднем уровне управления выделяется орган, который наделяется всей полнотой ответственности за достижение цели организации, и которому высшие руководители делегируют соответствующие полномочия. Руководителям подсистем, выполняющим программные мероприятия, придается статус ответственных исполнителей. При таком подходе каждое звено системы рассматривается как многоцелевое, но он оказывается достаточно сложным при моделировании процессов управления. Поэтому целесообразно использовать комбинацию обоих способов. Методическая схема такого процесса следующая:

1. Осуществляется автономная декомпозиция и иерархическая структуризация в виде дерева задач каждой самостоятельной цели высшего уровня. При этом соблюдаются, помимо общепринятых, следующие дополнительные правила:

- каждая задача определяется количественно и качественно с учетом трех признаков: объекта приложения управленческих воздействий; временного периода, в течение которого должен быть получен требуемый результат; границ среды, в рамках которой функционирует и несет ответственность субъект управления;

- уровни структуры цели формируются на основе декомпозиции конечного результата по признаку технологической структуры процесса его достижения или по одному из указанных в предыдущем правиле признаков, но каждый уровень включает элементы только одного признака декомпозиции;

2. Все деревья самостоятельных целей сводятся в единую систему, где должны совпадать (в горизонтальном разрезе):

- высшие уровни каждого дерева;
- уровни, соответствующие каждому признаку декомпозиции (по технологическим стадиям, объектам, времени и т. д.).

Выполнение этих требований позволяет наиболее просто определить места заикливания целей, т. е. выделить такие задачи, решение которых непосредственно обеспечивает достижение первых двух или более целей. При структуризации каждой цели необходимо соблюдать одну и ту же последовательность декомпозиции: по объектам управления, по периоду реализации задач, по технологическим стадиям, по среде функционирования;

3. Делается матричная развертка задач, которые попадают в узлы циклов на том уровне, которому соответствует задача в структуре каждой из связанных целей. При этом допустимы следующие методические приемы:

- для задач высокого уровня (когда возможна дальнейшая многоступенчатая или многозвенная декомпозиция соответствующих целей) наиболее эффективен метод многоцелевого дезагрегирования, т.е. разработка нового определения в терминах совокупности задач разных классов. Как правило, реализация таких задач осуществляется на основе комплексных межфункциональных программ;

- для задач низкого уровня, где слияние разных целей проявляется в возникновении сильных, но совершенно конкретных ограничений по разным критериям, допускается искусственный разрыв цикла.

Это означает, что задача оставляется в том дереве, с которым у нее наиболее сильные динамические связи. Связи с другими целями отображаются путем фиксации в самой формуле задачи максимально определенных ограничений, налагаемых существующими зависимостями.

6.5. Анализ структуры управления фирмы

Независимо от целевой направленности (промышленность, торговля, услуги) для каждой организации, существуют:

- собственный путь зарождения, развития, естественный рост;
- управленческий «инструмент» для достижения поставленных целей.

Организации создаются и действуют в конкретных социально-экономических условиях. Но в каждой организации проявляются и свои специфические закономерности, которые определяют:

- принципы и методы управления;
- организационные структуры;
- системы информации и принятия решений;
- стиль руководства;
- типы поведенческих ориентаций членов организации.

Для изучения структуры управления организации требуется также использовать системный подход. При этом необходимо:

- рассматривать организацию как целостность с особыми свойствами, состоящую в то же время из элементов и подсистем со спе-

цифическими свойствами. Оставаясь относительно обособленными, они вступают в отношения между собой;

- определять «границу организации» и ее среды, в составе которой принято выделять ее части – субокружения: экономическое, организационное, технологическое. Это необходимо, чтобы выявить, в каких формах организация как открытая система взаимодействует со своей средой, как она обменивается материалами, энергией, информацией, как воздействует на среду, а также как среда влияет на внутреннюю структуру организации;

- рассматривать организацию как целенаправленную и многоцелевую систему, имеющую неоднородные внешние и внутренние цели, самостоятельные подцели отдельных подсистем, систему показателей измерения целей, многообразные стратегии их достижения и т. п.;

- рассматривать организации как полные системы с учетом их элементов и структур, которые формируются формально и неформально, а взаимодействие элементов – с учетом того, что изменение в одном элементе вызывает цепь изменений в других. Больше всего для такого анализа подходит метод моделирования;

- изучать динамику развития организации, что требует исследования внутриорганизационных процессов саморегулирования, координации, принятия решений, поддержания социального баланса, а также анализа процессов роста, адаптивной эволюции, нововведений, общего жизненного цикла организации и ее частей.

Организация является адаптирующейся, самоорганизующейся и саморазвивающейся системой и в то же время «сознательно» управляемой. В ней всегда существует более или менее развитый аппарат управления. Организация всегда функционирует в условиях неполноты информации о проблемах, связанных с ее деятельностью. Поэтому аппарат управления вынужден выявлять и решать эти проблемы.

Введенные выше понятия, такие как адаптирующаяся, самоорганизующаяся и саморазвивающаяся система, нуждаются в определении.

Самонастраивающаяся система – кибернетическая адаптирующаяся система, в которой накопление опыта (т. е. запоминание информации) выражается в изменении тех или иных параметров, существенных для достижения целей системы.

Самообучающаяся система – кибернетическая адаптирующаяся система, которая, накапливая опыт, обладает способностью самостоятельно искать критерии качества своего функционирования.

Самоорганизующаяся система – кибернетическая адаптирующаяся система, в которой накопление опыта (запоминание информации) выражается в изменении структуры системы.

Саморазвивающаяся система – динамическая система, которая самостоятельно вырабатывает цели своего развития и критерии их достижения, изменяет свои параметры, структуру и другие характеристики в заданном направлении.

Элементы организации различны по своей сущности. Одни из них определяют ее производственно-техническую структуру. Сюда входят:

- характеристика, состав и количество выпускаемой продукции;
- технологическое и вспомогательное оборудование;
- технология и организация производства, которые отображаются в технологических и информационных моделях, схемах, документах, правилах, регламентирующих процессах производства и распределения.

Другие определяют социально-экономическую структуру организации, включая и структуру ее управления. К ним относится характеристика сотрудников организации с точки зрения:

- численности работников;
- профессиональной подготовки;
- состава производственных и административных подразделений;
- характера полномочий и ответственности в процессе принятия решений;
- социально-психологического климата, традиций в организации, стиля работы и другие характеристики так называемой внутренней организационной структуры.

Практически управление любой фирмой имеет два режима работы: стратегическое управление и оперативное управление.

Их сопоставление позволяет сделать выводы, что они во многом различаются и даже противоположны (табл. 6.1).

Применение той или иной организационной структуры управления в фирме определяет ряд факторов [32]:

- цели фирмы,
- стили ее организационного поведения,
- основные задачи и методы деятельности,
- исторически сложившиеся традиции в фирме,
- национальные особенности общества

- персональные аспекты,
- характер и уровень изменчивости внешней и внутренней сред фирмы и т.д.

Таблица 6.1. Основные характеристики режимов управления

Характеристика	Оперативное управление	Стратегическое управление
Культура фирменного поведения	Ориентирована на производство (маркетинг), успех определяется агрессивностью в конкуренции и эффективностью в производстве	Ориентирована на стратегию (гибкость), успех определяется изобретательностью, созданием новых возможностей, предвидением
Характеристики управляющего лица	Умение получить прибыль, достичь поставленной цели, контролировать подчиненных	Предпринимательство, новаторство, благожелательное лидерование в коллективе
Основные методы управления	Долгосрочное планирование, контроль	Стратегическое планирование, управление и контроль
Типовые структуры управления	Линейно-функциональные, дивизиональные	Матричные, множественные
Динамичность структуры управления	Стабильная	Динамичная
Характер власти	Децентрализована, сосредоточена в производстве и маркетинге	Сосредоточена в общем руководстве, НИОКР

Различия в организационном облике фирм, преимущественно придерживающихся этих стилей, характеризуются табл. 6.2.

Таблица 6.2. Сравнение производственного и предпринимательского стилей поведения

Стиль Характеристики	Производственный	Предпринимательский
Цели	Оптимизация прибыльности	Оптимизация потенциала прибыльности
Пути достижения цели	Экстраполяция прошлых подходов	Взаимодействие возможностей получения прибыли и качеств управления
Ограничения	По окружающей среде и внутренним возможностям	По способности изменить окружающую среду, создать требуемые специализации, воспринять способы поведения
Система стимулирования	За стабильную эффективность и прошлую деятельность	За творчество и инициативу

Окончание табл. 6.2

Стиль Характеристики	Производственный	Предпринимательский
Информация	Внутренняя: результаты деятельности Внешняя: глобальные возможности	Внутренняя: возможности Внешняя: долгосрочные возможности
Стиль руководства	Популярность, обеспечение единства подходов	Допущение риска, умение вдохновить на восприятие изменений
Оргструктура	Стабильная или расширяющаяся, экономия на масштабах производства, слабая увязка разных видов деятельности	Гибкая, по проблемам, жесткая увязка видов деятельности
Подходы к решению управленческих проблем	Реакция на возникшую проблему, использование прошлого опыта с минимумом отклонений от статус-кво, рассмотрение одной подходящей альтернативы	Активный поиск возможностей, предвидение проблем, большие отклонения от статус-кво, поиск лучшей из многих альтернатив
Отношение к риску	Минимизация риска, соответствие прошлому опыту	Сознательный риск, баланс совокупности рискованных вариантов

Наиболее определяющими факторами является характер и уровень изменчивости внешней и внутренней сред фирмы и специфика ее деятельности (завод, НИИ, торговая организация и т.д.)

Даже в рамках одной фирмы требуются разные стили организационного поведения. Производственный стиль ориентирован на минимизацию отклонений от традиционного поведения. Предпринимательский стиль – на непрерывное изменение достигнутого состояния.

Известно, что не только преимущественный тип деятельности определяет организационный стиль поведения, но и многие другие факторы, которые реализуются в реакции фирмы на изменения во внешней среде (под реакцией понимается качество и типы поведения, обусловленные потенциалом фирмы). Различают четыре основные реакции: производственную, конкурентную, инновационную, предпринимательскую (табл. 6.3).

Таблица 6.3. Характеристики основных реакций фирмы

Типы реакций	Производственная	Конкурентная	Инновационная	Предпринимательская
Характерные черты управления	Минимально необходимое общее руководство. Распределение конкретных обязанностей. Финансовый контроль. Основное внимание производству	Балансировка маркетинга и производства. Гибкие роли в управлении. Долгосрочное планирование	Нововведение в управлении. Система управления по проектам. Быстрые реакции на изменения	Прогнозирование изменений. Стратегический портфель заказов. Стратегическое планирование потенциала. Своевременная реакция на изменения
Цели фирмы	Минимум затрат	Обеспечение оптимальной прибыли	Обеспечение краткосрочного потенциала	Обеспечение долгосрочного потенциала
Цели НИОКР	Снижение себестоимости Повышение надежности	Улучшение товарного вида, Модернизация продукции	Разработка новой продукции	Создание новых технологий для новой продукции
Поведение в конкуренции	Реакция на ценовую конкуренцию	Агрессивная стратегия сбыта	Стратегия расширения рынков и внедрение новой продукции	Разработка новых концепций маркетинга. Поиск новых рынков для новых товаров
Системы премирования	За снижение себестоимости	За повышение рентабельности	За новаторство	За предпринимательство
Типичный индекс нестабильности	1-2	2-3	3-4	4-5
Рекомендуемая структура управления	Линейно-функциональная	Дивизиональная	Матричная	Множественная

Предпочтительная структура управления зависит от степени изменчивости внешней среды. В связи с этим первый шаг анализа действующей структуры управления фирмы состоит в идентификации существующей системы управления. Для этого используется табл. 6.4.

Таблица 6.4. Классификация практических методов управления

Система	Информация	Место реализации	Контроль	Финансовое планирование	Принятие решения
Контроль	Традиционная	Подразделение	Традиционный	-	-
Финансовое планирование	Экстраполяционная	-"	-"	Кратко-срочное	Целям
Долгосрочное планирование	-"	-"	Опережающий	Долго-срочное	-"
Квазистратегическое планирование	Наблюдения за средой	+ Проекты	-"	+ Смета на тему	+ Темам
Стратегическое планирование	+ Проекты в СЗХ	-"	+ Стратегический	+ Стратегический бюджет	+ Задачам, + Стратегии
Стратегическое управление	+ Наблюдение за внутренней ситуацией	-"	-"	-"	+ Потенциальным возможностям
Управление по проблемам	По отдельным событиям	Проекты	-"	По проблеме	Проблеме
Управление в неожиданных ситуациях	Традиционная	-"	-"	По проектам	Ликвидации ущерба

Анализ этой таблицы позволит оценить, к каким методам управления тяготеет фирма, и выделить «усредненный». Это можно сделать и для каждой стратегической зоны хозяйствования (СЗХ) фирмы [32].

СЗХ (strategic business unit – SBU) – группировка зон бизнеса, основана на выделении некоторых стратегически важных элементов, общих для всех зон. Такие элементы могут включать частично совпадающий ряд конкурентов, относительно близкие стратегические цели, возможность единого стратегического планирования, общие ключевые факторы успеха, технологические возможности. Пионером применения понятий СЗХ в бизнесе является фирма «Дженерал электрик», которая сгруппировала свои 190 направлений в 43 СЗХ, а затем агрегировала их в 6 секторов. Управленческое значение концепции СЗХ состоит в том, что она дает возможность диверсифицированным компаниям рационализировать организацию разнородных сфер бизнеса. СЗХ также помогают уменьшить сложность подготовки стратегии корпорации и взаимодействия сфер деятельности фирмы в различных отраслях.

Следующий шаг состоит в определении по табл. 6.5 наиболее предпочтительных методов и структур управления, которые удовлетворяют потребности фирмы в ближайшие 5-7 лет (в том числе и для каждой СЗХ).

Рассмотрим алгоритм определения предпочтительной организационной структуры управления диверсифицированной фирмы.

Таблица 6.5. Предпочтительные методы и оргструктуры управления

Система	Уровень нестабильности	Характер среды	Решаемые проблемы	Вклад руководства в управление	Предпочтительные оргструктуры
Контроль	1	Повторяющийся	Сложность работы	Контроль по отклонениям	Линейно-функциональная
Финансовое планирование	2	Расширяющийся	Длительные сроки реализации НИОКР	Регулирование ресурсов	-"
Долгосрочное планирование	3	Быстро расширяющийся	Быстрый рост	Координация роста, управление прибылью и НИОКР	Дивизиональная
Квазистратегическое планирование	3,5	Быстро расширяющаяся, смена номенклатуры продукции	Реакция на смену номенклатуры	Управление меняющейся ситуацией	Матричная
Стратегическое планирование	4	Смешанные, разрозненные проекты	Определение стратегических позиций	Управление стратегическими нововведениями, стратегическое распределение ресурсов	-"
Стратегическое управление	4,5	Совершенно новые проекты	+ Развитие потенциала	Управление стратегическими изменениями	Множественная
Управление по проблеме	4,5	Частично предсказуемые явления	Предотвращение неожиданностей	Управление частично предсказуемыми переменными	-"
Управление в неожиданной ситуации	5	Неожиданный	«Выздоровление» от неожиданностей	Упорядочение реакции на кризисную ситуацию	-"

Наиболее типичной ситуацией бизнеса в настоящее время является диверсифицированная компания (компания с несколькими или многими СЗХ). В связи с тем, что каждая СЗХ может находиться в уникальных условиях изменчивости внешней среды (т.е. бизнес определяется разными индексами нестабильности), возникает проблема определения предпочтительной структуры управления такой диверсифицированной компанией. Для ее определения используется сред-

невзвешенная величина индекса нестабильности для бизнеса фирмы. В качестве весов выступают произведения удельного веса СЗХ в общем объеме прибыли фирмы на показатель интенсивности конкуренции в СЗХ (например, в баллах от 0 до 10, 0 - соответствует отсутствию конкуренции, а 10 - ее максимальной жесткости).

Для расчета средневзвешенного значения индекса нестабильности фирмы составляется следующая вспомогательная табл. 6.6.

Таблица 6.6. Данные для расчета средневзвешенного индекса нестабильности

Диапазон индексов нестабильностей	СЗХ	Доля прибыли	Интенсивность конкуренции в баллах	Весовой коэффициент
1 - 2				
2 - 3				
3 - 4				
4 - 5				

Во второй столбец таблицы выписываются СЗХ, сгруппированные по диапазонам индексов нестабильности. В третий и четвертый столбцы записывают долю прибыли и показатель интенсивности конкуренции для каждой СЗХ. В пятом столбце содержится произведение данных двух предыдущих столбцов. Расчет средневзвешенного значения индекса нестабильности производится по известной формуле:

$$I_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i I_i}{\sum_{i=1}^n \alpha_i}, \quad (6.1)$$

где i - текущий номер СЗХ,

n - общее число СЗХ,

α_i - вес i -й СЗХ,

I_i - показатель нестабильности в i -й СЗХ.

Средневзвешенный индекс нестабильности определяет и предпочтительную структуру управления (табл. 6.5).

После установления предпочтительной структуры управления фирмой стоит задача «наполнения» этой иерархической структуры блоками, ответственными за выполнения конкретных функций управ-

ления. Взаимодействие последних и должно обеспечить выполнение задач управления фирмой.

Единицей оргструктуры может являться структурный модуль. Основные требования к нему:

- выполнение определенной цели,
- совместимость с другими составными частями,
- возможность использования в разных сочетаниях.

Моделирование взаимодействия структурных модулей предусматривает три среза:

- по разнообразию результатов (промежуточный, замыкающий, исходный),
- по видам деятельности (реконструкция функции, выбор режима, защита режима),
- по элементам функционирования системы (вход, выход, процессор).

В результате получается некоторая структурная решетка размерностью $3 \times 3 \times 3$, каждый узел которой – совмещение определенного вида деятельности, типы результата и элементы функционирования системы (не все они реально обязательно существуют).

В зависимости от вида деятельности решения и управление в процессе их реализации связаны:

- с реконструкцией функции (инновационная деятельность);
- выбором режима (инфраструктурная деятельность);
- защитой выбранного режима (эксплуатационная деятельность).

Соответственно инновационная деятельность может быть связана с промежуточными полезными результатами, инфраструктурная деятельность – со всеми видами результатов, а эксплуатационная деятельность только с исходными и замыкающими полезными результатами. В структурных модулях и системе можно выделить два типа входов – материальный и информационный и один тип выхода.

На основе структурных модулей можно построить контуры принятия решений для различных видов деятельности фирм. В общем случае такой контур представлен на рис. 6.1 [32].

Группы структурных модулей, объединенных сильной зависимостью от одного фактора, составляют пять структурных блоков (табл. 6.7):

$У_1$ - привязка ограничений внешней инфраструктуры к условиям деятельности фирмы;

$У_2$ - реализация тиража продукции (услуг);

Y_3 - синтез образцов изделий, услуг;

Y_4 - обеспечение процесса создания тиража продукта;

Z - общее руководство фирмой.

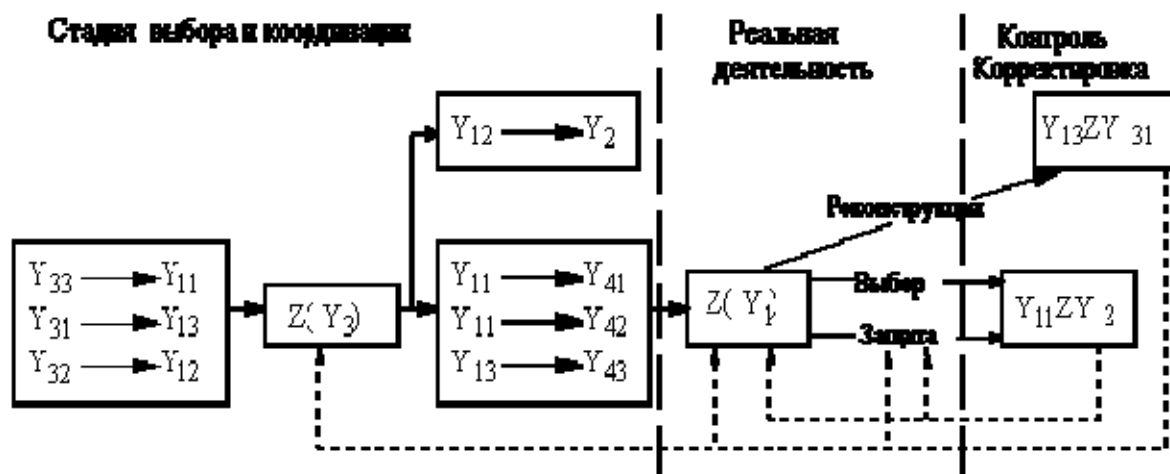


Рис. 6.1. Контур принятия решения

Таблица 6.7. Перечень структурных модулей, входящих в модель нормативной структуры системы

Тип структурного модуля	Тип результата, обеспечиваемый данным модулем	Характер принимаемых решений	Направление деятельности	Область ответственности	Подразделения управления завода, реализующие модуль
1	2	3	4	5	6
Y_1	Промежуточный	Выбор режима	Привязка ограничений внешней инфраструктуры к условиям данной хозяйственной системы	Уровень использования хозяйственного потенциала данной хозяйственной системы	Главный экономист
Y_{11}	-"	-"	Привязка ограничений внешней инфраструктуры к элементам входа данной хозяйственной системы	Соответствие установленных ограничений по элементам входа потребностям функционирования данной хозяйственной системы	ПЭО
Y_{12}	-"	-"	Привязка ограничений инфраструктуры к элементам выхода данной хозяйственной системы	Соответствие установленных ограничений по элементам выхода возможностям данной хозяйственной системы	ПЭО, Финансовый отдел
Y_{13}	-"	-"	Привязка ограничений внешней инфраструктуры к элементам процессора данной хозяйственной системы	Соответствие установленных ограничений по элементам процессора мощности данной хозяйственной системы	ПЭО, ПДО, ОТЗ, ОГМ, ОГЭ

Продолжение табл. 6.7

1	2	3	4	5	6
У ₁₄	-"	Защита режима	Компенсация возможных изменений внешних и внутренних условий	Соответствие установленного размера тиража изделий предъявляемому потребительскому спросу	ПДО, Отдел маркетинга
У ₁₅	-"	-"	Компенсация возможных изменений внешних и внутренних условий	Соответствие реализуемого размера тиража изделий (продуктов, услуг) потребительскому спросу	ПДО, Отдел маркетинга
У ₂	Замыкающий	-"	Реализация тиража изделий (продуктов, услуг)	Размер тиража изделий (продуктов, услуг)	Отдел маркетинга
У ₂₁	Замыкающий	Защита режима	Ограничение разнообразия образцов изделий (продуктов, услуг) в тираже (ограничение в разнообразии собственной технологии)	Мера унификации образцов изделий (продуктов, услуг) в тираже	КТОС, Отдел маркетинга
У ₂₂	-"	-"	Установление условий поставки образцов изделий (продуктов, услуг)	Мера согласования хозяйственных интересов поставщиков и потребителей	ОГК, Отдел маркетинга
У ₂₃	-"	-"	Создание условий эксплуатации данного образца изделий (продукта, услуги) у потребителя	Соответствие условий эксплуатации данного образца изделия у потребителя его техническим характеристикам (авторский надзор)	ОГК, Служба надежности
У ₃	Промежуточный Замыкающий	Реконструкция функции	Синтез образцов изделий (продуктов, услуг)	Соответствие образцов изделий (продуктов, услуг) структуре предъявляемых потребностей	НИИ, КБ ОГК
У ₃₁	Промежуточный	-"	Изменение элементов оснащения данной хозяйственной системы	Мера приращения хозяйственного потенциала данной системы	ОГТ, ОМА, ОИХ, ОГМ, ОГЭ
У ₃₂	-"	-"	Изменение элементов катализатора данной хозяйственной системы (изменение уровня и запаса квалификации)	Мера приращивания хозяйственного потенциала данной системы	Отдел подготовки кадров, отдел кадров

Окончание табл. 6.7

1	2	3	4	5	6
У ₃₃	-"	-"	Изменение элементов входа данной хозяйственной системы	Мера приращения свойств образцов изделий (продуктов, услуг)	ОГТ, ОГК
У ₃₄	Замыкающий	-"	Изменение свойств образцов изделий (продуктов, услуг) для удовлетворения более эффективным образом возникших потребностей	Соответствие потребительских свойств образца изделий (продукта, услуги) предъявляемым требованиям	ОГК, Отдел маркетинга
У ₄	Исходный	Защита режима	Обеспечение условий реализации процесса преобразования образца изделия (продукта, услуги) в соответствующий тираж изделия	Мера обеспеченности процесса преобразования образца изделия (продукта, услуги) в соответствующий тираж изделия	ОГТ, ОИХ, ОГМ, ОМТС, Отдел кооперации
У ₄₁	-"	-"	Создание резервов ресурсов для обеспечения процессов преобразования образца изделия (продукта, услуги) в соответствующий тираж изделия	Уровень запасов ресурсов	ОМТС, Отдел кооперации
У ₄₂	-"	-"	Регулирование ресурсов во времени	Время пополнения (возобновления) запаса	ОМТС, Отдел кооперации
У ₄₃	-"	-"	Обеспечение процессов преобразования образцов изделий (продуктов, услуг) в соответствующий тираж изделий (продуктов, услуг) элементами оснащения	Изменение технических характеристик элементов оснащения во времени	ОГТ, ОКС
Z ₁	Промежуточный	Выбор режима	Компенсация возможных возмущений по элементам входа и процессора	Соответствие достигнутых результатов деятельности установленным ограничениям	Руководство, финансовый отдел, бухгалтерия
Z ₂	-"	Защита режима	Создание условий деятельности руководства в хозяйственной системе	Качество обслуживания руководства	АСУП, Канцелярия

Эта схема отражает организационно-экономические условия преобразования ресурсов в полезные результаты. Контур принятия решений позволяет выделить в каждом блоке базовой структуры классы непересекающихся решений и на этой основе установить

группы подразделений, их взаимосвязь и подчиненность, полномочия и области ответственности. По отношению к конкретному виду деятельности этот контур принятия решения может быть видоизменен и детализован.

Следующая задача исследования – установление области ответственности каждого структурного модуля и характера принимаемых им решений (типа деятельности). Устанавливая в контуре решений направления и содержание взаимодействия блоков на каждой фазе принятия решения, можно выделить внутри каждого блока структурные модули по признакам законченности фазы формирования полезного результата и однородности принимаемых решений (табл. 6.8).

Таким образом, в блоке Y_1 выделяются две группы структурных модулей: первая (Y_{11}, Y_{12}, Y_{13}) - привязки при планировании деятельности фирмы ограничений на деятельность блоков Y_2 и Y_4 в форме плановых заданий для них, вторая группа (Y_{14}, Y_{15}) на фазе выполнения плана компенсирует возможные изменения внутренней и внешней среды.

В блоке Y_2 - три типа структурных модулей (по назначению продукции и услуг, условиям их поставки и обеспечению устойчивости в эксплуатации).

Таблица 6.8. Соответствие структурных блоков и характера решений

Структурный блок	Тип деятельности	Характер принимаемых решений	Фаза принятия решения	
			Выбор и координация	Выполнение плана
Y_1	Инфраструктурный	Выбор режима	Y_{11}, Y_{12}, Y_{13}	Y_{14}, Y_{15}
Y_2	Эксплуатационный	Защита режима	Y_{21}, Y_{22}, Y_{23}	-
Y_3	Инновационный	Реконструкция функции	Y_{31}, Y_{32}, Y_{33}	Y_{34}
Y_4	Эксплуатационный	Защита режима	Y_{41}, Y_{42}, Y_{43}	-
Z	Инфраструктурный	Выбор режима	Z_1	Z_2

В блоке Y_3 выделено две группы модулей: (Y_{31}, Y_{32}, Y_{33}) – формирование изделия и его техническое и организационное обеспечение, (Y_{34}) – изменение изделия и его ресурсного обеспечения (например, модернизация его).

В блоке Y_4 выделены три типа структурных модулей. На стадии планирования и координации модули Y_{41}, Y_{42}, Y_{43} отвечают за распределение входных потоков, а на стадии выполнения плана резерви-

руют продукты и оснащение, необходимые для функционирования системы.

По фазам принимаемых решений можно выделить два вида блоков, т.е. всего шесть видов структурных звеньев. Следовательно, в модели нормативной структуры управления выделены 17 типов структурных модулей, для каждого из которых теоретически можно установить основные направления деятельности, область ответственности и характер принимаемых решений. Эта модель может быть использована для решения задач анализа и синтеза структур управления. В первом случае сопоставление модели с существующей структурой позволяет оценить полноту заполнения управленческими функциями областей ответственности каждого структурного элемента.

Задача управления текущей деятельностью и ее развитием, неразрывно связана как с совершенствованием производственно-технологической базы, так и системы управления. Повысить эффективность деятельности организации можно за счет:

рационального поведения организации по отношению к внешней среде (формирования ценовой политики, состава и характеристик выпускаемой продукции, ее обновления, планирования финансовой деятельности);

применения более производительного оборудования, совершенных технологических процессов, прогрессивных материалов, т. е. формирования инвестиционной политики, рационального распределения затрат с учетом прогнозируемых результатов будущей деятельности;

воздействия на поведение людей, участвующих в процессах производства и управления, т. е. создания системы стимулирования.

6.6. Исследование функциональных подсистем управления

СУ состоит из управляющей подсистемы и объекта управления. Управляющая подсистема – неотъемлемая часть организации, формирует и обеспечивает реализацию целей, определяющих ее жизнеспособность на основе использования трудовых, информационных, материальных и финансовых ресурсов. Весь комплекс управленческо-информационных воздействий осуществляется многими членами организации: руководителями, инженерно-техническими работниками,

рабочими. Управленческие воздействия могут осуществляться внешними по отношению к организации системами. Разнообразные управленческие воздействия на организацию реализуются как формально – через законы, постановления, директивы, приказы и т. п., так и неформально – через социальные и групповые нормы, установки, и другие социальные и социально-психологические рычаги.

По сравнению с такого рода полной СУ, более четкие границы имеет аппарат управления организацией, который включает лишь тех, кто занимает административно-управленческие должности, наделен соответствующими правами и ресурсами и непосредственно специализируется (в соответствии с разделением труда) на выполнении функций управления, обеспечении их выполнения или административном обслуживании.

С позиций полной системы в управлении предприятием участвуют и те, кто не относится к аппарату управления, а в административно-управленческих подразделениях всегда имеются работники, фактически формирующие решения в рамках отдельных функций, как, например, снабжение, транспорт, сбыт, ремонт и т. п.

Если рассматривать организацию как систему, то в ней необходимо выделить состав, структуру, функции аппарата управления, которые создаются и развиваются в соответствии с целями существования и развития организации. Но следует учитывать два момента:

часть этапов полного цикла по выработке управленческих воздействий может осуществляться внешними по отношению к организации органами;

управление в организации как социальной системе, имеет неформальную сторону, которая возникает самопроизвольно и зачастую не может быть четко выявлена или подвергнута регламентации.

Следовательно, когда решается задача формирования или развития предприятия, необходимо в каждом конкретном случае определять и, по возможности, формулировать исходные предпосылки (например, коммерческая идея в бизнес-планировании).

Исследование подсистем менеджмента: персонала, производства, качества, финансов, маркетинга, логистики осуществляется рядом общенанучных и частнонаучных методов. Применяемые методы специфичны для каждой функциональной подсистемы. Так, для исследования системы управления финансами используется коэффициентный анализ расчета финансовой устойчивости, ликвидности, кредитоспособности и т.д., для исследования менеджмента качества применяют-

ся метод «Парето» и «Исикава». Системный подход позволяет анализировать проблемы, возникающие на любом участке работы: в технологической цепочке, складировании, распределении денежных средств и т.д., комплексно и анализировать во взаимосвязи вопросы управления, появляющиеся в разных функциональных подсистемах менеджмента. К примеру, проблема падения продаж, и следовательно, чистой прибыли компании может быть связана как с низким качеством реализуемой продукции (подсистема управления качеством), так и с неправильным хранением, транспортировкой (логистика), а возможно, с низким уровнем обслуживания покупателей (кадры). Выявление реальной причины падения продаж требует системного исследования в одной из функциональной подсистем управления с применением специальных методов. На деле, в реальной ситуации, причин падения продаж бывает сразу несколько. Поэтому в арсенале менеджера, использующего современные методы исследования, должны присутствовать наряду с методами диагностики антикризисных проблем и методы планирования, прогнозирования и профилактики негативных тенденций развития [24].

Частнонаучными методами ИСУ, используемыми для анализа подсистемы управления финансами, определения уровня риска инвестиционных проектов, слабых мест в хозяйственной деятельности организации являются методы экономического анализа. Они занимают значительное место в группе исследовательских приемов для изучения систем управления. Профессионализм менеджера заключается в овладении современными методами анализа, планирования и прогнозирования финансово-хозяйственной деятельности, определения ее взаимосвязи с аспектами маркетинговой деятельности.

Деятельность финансового менеджера включает: общий финансовый анализ и планирование; обеспечение предприятия финансовыми ресурсами (управление источниками средств; распределение финансовых ресурсов (инвестиционная политика и управление активами. Экономические ИСУ могут быть проведены на основе финансового анализа, бюджетирования, данных бухучета и аудита.

Финансовый результат подразумевает разность между доходами и расходами, а финансовая проблема – критическое рассогласование между желаемым и реальным финансовым состоянием объекта управления. При исследовании проблем, возникающих в ходе осуществления финансово-хозяйственной деятельности предприятия может применяться модель «издержки-объем-прибыль», коэффициентный

анализ, сравнительный анализ проектов, бюджетирование как один из наиболее эффективных инструментов планирования.

Бухгалтерский учет как экономический метод ИСУ представляет информацию для экономического и финансового анализа, а аудит обеспечивает достоверность такой информации. Бухгалтерский баланс является основной отчетной и аналитической формой юридического лица. Сравнение балансов на начало и конец отчетного периода позволяет получать важную информацию о СУ предприятием за отчетный период, предупреждать возможные проблемы в его финансовом состоянии, в том числе банкротство. Бухгалтерский баланс получают как результат бухгалтерского учета, который является системным описанием взаимосвязи ряда элементов: активов, обязательств, собственности.

Методы финансового анализа, бюджетирования, бухгалтерского учета и аудита осваиваются студентами – будущими менеджерами в ходе изучения курсов: «Бухгалтерский учет», «Экономика предприятия», «Экономический анализ», «Аудит» и т.д. В курсе «ИСУ» важной задачей, стоящей перед студентом, является овладение навыком системного исследования проблемы, осознания тесной взаимосвязи ряда факторов, обеспечивающих эффективность деятельности организации: ресурсного обеспечения, маркетинга, управления персоналом, стратегических подходов к бизнесу. Сегодня недостаточно только выполнить производственный план, необходимо думать о том, как продать произведенную продукцию, получить прибыль и существовать продолжительное время в подвижной среде бизнеса.

Экономические ИСУ необходимы для анализа риска и определения дальнейших перспектив деятельности организации. Для определения риска можно использовать статистический, экспертный и комбинированный методы. Их конкретное применение как инструментов финансового анализа прекрасно освещено Е.Стойковой [33]. Рассматривая данную методику, уделим внимание статистическому методу.

Анализ риска начинается с выявления его источников и причин. Риск измеряется как вероятность определенного уровня потерь. Так, в качестве допустимого риска можно принять угрозу полной потери прибыли от того или иного проекта или от предпринимательской деятельности в целом. Критический риск сопряжен уже не только с потерей прибыли, но и с недополучением предполагаемой выручки, когда затраты приходится возмещать за свой счет. Наиболее опасным для

предпринимателя является катастрофический риск, приводящий к банкротству организации, потере инвестиций или даже личного имущества предпринимателя.

Суть статистического метода заключается в том, что изучается статистика потерь и прибылей предприятия, устанавливается величина и частота получения экономической отдачи и составляется прогноз на будущее. Под отдачей понимается экономическая рентабельность и эффективность затрат (инвестиций), которая рассчитывается как отношение прибыли к затратам, необходимым для ее получения.

Главные инструменты статистического метода расчета риска – вариация, дисперсия и стандартное отклонение (вариация – изменение количественной оценки признака при переходе от одного случая (варианта) к другому, например, изменение экономической рентабельности от года к году; дисперсия – мера разброса (рассеяния, отклонения) фактического значения признака от его среднего значения.

Таблица 6.9. Расчет дисперсии

ЭР, %	Вероят ность, %	ЭР х вероятность, %	Фактическая ЭР – средняя ЭР	(Фактическая ЭР – средняя ЭР) ² х вероятность
8	0,1	8 х 0,1 = 0,8	8 – 14 = -6	-6 ² х 0,1 = 3,6
9	0,1	9 х 0,1 = 0,9	9 – 14 = -5	-5 ² х 0,1 = 2,5
10	0,1	10 х 0,1 = 1,0	10 – 14 = -4	-4 ² х 0,1 = 1,6
14	0,3	14 х 0,3 = 4,2	14 – 14 = 0	0 ² х 0,3 = 0
15	0,1	15 х 0,1 = 1,5	15 – 14 = 1	1 ² х 0,1 = 0,1
17	0,2	17 х 0,2 = 3,4	17 – 14 = 3	3 ² х 0,2 = 1,8
22	0,1	22 х 0,1 = 2,2	22 – 14 = 8	8 ² х 0,1 = 6,4
	Итого 1	Средняя ЭР = 14 %		Дисперсия = 16 Стандартное отклонение = 4 %

Для оценки степени риска сначала определяется средняя экономическая рентабельность, затем дисперсия и стандартное отклонение. На основе данных экономической рентабельности, к примеру, за 10 лет, делается расчет дисперсии и прогнозируется ЭР (экономическая рентабельность) в следующем году. Определяется вероятность повторения признака, произведение вероятности на ЭР, квадрат последнего значения умножается на вероятность. Сумма всех значений в последнем столбце (табл. 6.9) дает дисперсию 16. Квадрат из дисперсии равен стандартному отклонению. Так, в примере, приведенном Е.Стояновой [33], прогнозируемая ЭР будет равна 14% с отклонением 4% либо в сторону возрастания, либо убывания.

Статистический способ расчета степени риска требует наличия большого массива данных, что является в ряде случаев затруднительным. Поэтому экспертный метод может быть дополнен статистическим. Определение риска необходимо для принятия важных инвестиционных решений. Определяя оптимальность того или иного проекта, предприниматель рассматривает его во взаимосвязи с другими проектами, с уже налаженными видами деятельности. Если увеличивается отдача по одному проекту (виду деятельности), то отдача по другому может расти или наоборот, уменьшаться. Для измерения взаимосвязи между какими-либо видами деятельности в статистике используется показатель корреляции.

Корреляция – это связь между признаками, заключающаяся в изменении средней величины одного из них в зависимости от изменения значения другого. Корреляция может быть положительной или отрицательной. Если среднее значение какого-либо признака изменяется в одном направлении с изменением значения другого признака, говорят о положительной корреляции между ними.

Допустим, с ростом доходов от производства процессоров увеличиваются доходы от производства системных плат. Если эти изменения разнонаправлены, то между данными признаками существует отрицательная корреляция. К примеру, с ростом доходов от производства системных плат доходы от производства радиоприемников уменьшаются.

Расчет корреляции делается на основе данных отклонений от среднего значения (табл. 6.10).

Пример. Предприятие специализируется на производстве бытовой химии (стиральные порошки, чистящие средства, хозяйственное мыло и т.д.) и необходимо решить, чем выгоднее дополнить данное производство: производством моющих средств (шампунь, лосьон и т.д.) или хозяйственной утварью (тазы, мыльницы и т.д.).

Известно, что формирование успешного бизнес-портфеля зависит от целого ряда факторов, однако используемый метод позволит определить, насколько те или иные бизнес-единицы, в данном случае продукты, взаимосвязаны между собой в плане экономической отдачи от проектов. Диверсификация с отрицательной корреляцией несколько уменьшает совокупную отдачу на предприятии, но сокращает риск резкого уменьшения доходов. Так, при составлении программы инвестиций можно уменьшить риск путем выбора проектов, находящихся в отрицательной корреляции между собой.

Таблица 6.10. Расчет корреляции

Год	Отдача по каждому проекту			Отклонения от среднего значения, %			Корреляция	
	Бытов. химия	Моющ. средств	Утварь	Бытовая химия	Моющие средства	Утварь	Бытовая химия - Моющие средства	Бытовая химия - Утварь
1996	9	9	9	9-14=-5	9-10=-1	9-8=1	$(-5) \times (-1) = 5$	$(-5) \times 1 = -5$
1997	14	6	12	14-14=0	6-10=-4	12-8=4	$0 \times (-4) = 0$	$0 \times 4 = 0$
1998	14	8	9	14-14=0	8-10=-2	9-8=1	$0 \times (-2) = 0$	$0 \times 1 = 0$
1999	8	8	11	8-14=-6	8-10=-2	11-8=3	$(-6) \times (-2) = 12$	$(-6) \times 3 = -18$
2000	15	10	8	15-14=1	10-10=0	8-8=0	$1 \times 0 = 0$	$1 \times 0 = 0$
2001	17	13	5	17-14=3	13-10=3	5-8=-3	$3 \times 3 = 9$	$3 \times (-3) = -9$
2002	17	13	6	17-14=3	13-10=3	6-8=-2	$3 \times 3 = 9$	$3 \times (-2) = -6$
2003	10	10	7	10-14=-4	10-10=0	7-8=-1	$(-4) \times 0 = 0$	$(-4) \times (-1) = 4$
2004	14	10	6	14-14=0	10-10=0	6-8=-2	$0 \times 0 = 0$	$0 \times (-2) = 0$
2005	22	13	7	22-14=8	13-10=3	7-8=-1	$8 \times 3 = 24$	$8 \times (-1) = -8$
Средняя отдача, %	14	10	8				Итого 59	Итого - 42

Преимущество тех или иных исследовательских методов, приемов, используемых в практике менеджмента, определяется возможностью получения управленческого эффекта, преодоления проблем и моделирования оптимального прогноза деятельности организации на перспективу.

Примером успешного применения моделирования в стратегическом планировании является концепция Бостонской консультативной группы (BCG), которая также известна как модель «роста-доли» [24, 32].

Модель «BCG» представляет из себя матрицу, на которой бизнес-единицы изображены окружностями (рис. 6.2).

Ось абсцисс является логарифмической, поэтому коэффициент, характеризующий относительную долю рынка, занимаемую бизнес-областью, изменяется от 0,1 до 10. Доля рынка рассчитывается как отношение объема продаж организации в соответствующей бизнес-области к общему объему продаж у ее конкурента. По оси ординат берутся темпы роста рынка, определяемые объемами выпущенной продукции. В оригинальной версии «BCG» границей высоких и низких темпов роста является 10%-ное увеличение объема производства в год.

Каждая нанесенная на матрицу окружность характеризует только одну бизнес-единицу, присутствующую в бизнес-портфеле иссле-

дуемой организации. Например, организация, поставляющая на рынок молочные продукты питания, имеет в своем портфеле такие бизнес-единицы, как: сыры, йогурт, кисломолочные питьевые продукты (кефир, ряженка) и т.д.

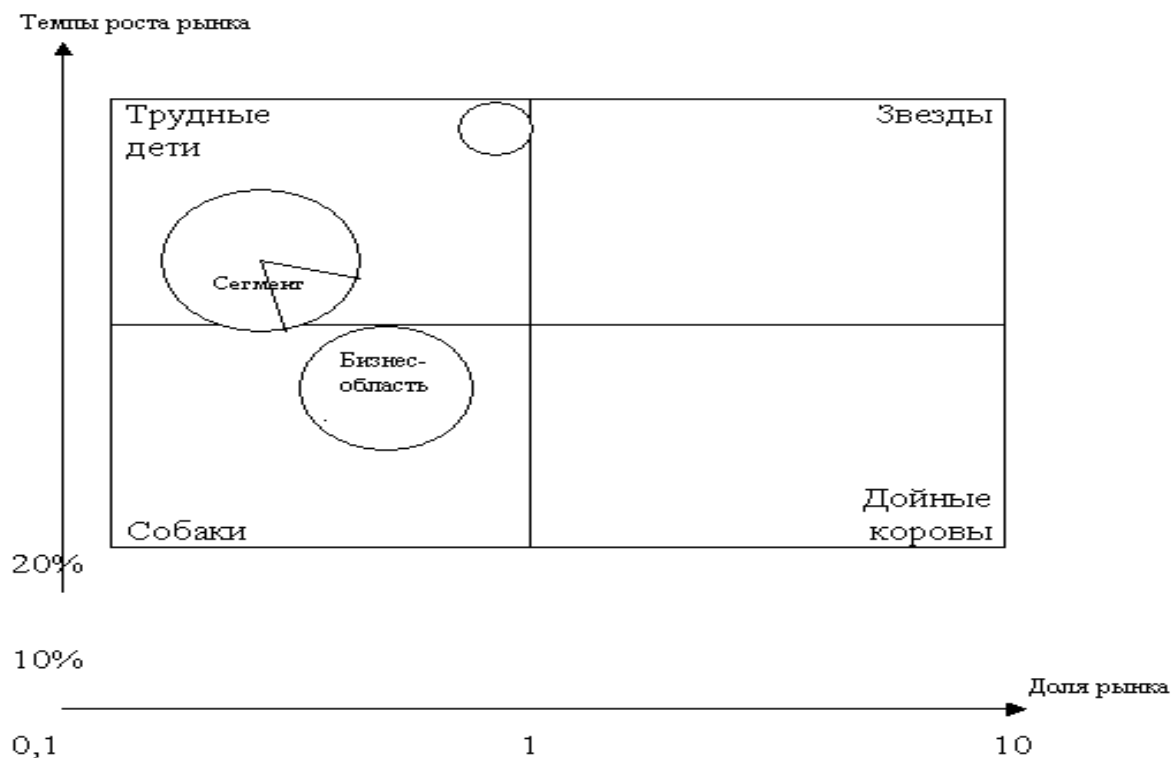


Рис. 6.2. Расположение бизнес-областей на матрице «BCG»

Величина нанесенной на матрицу окружности пропорциональна общему размеру всего рынка. Данный размер определяется простым сложением бизнеса организации и соответствующего бизнеса конкурентов. Иногда на окружности выделяется сегмент, характеризующий относительную долю бизнес-области организации на данном рынке. Размеры рынка оцениваются по объемам продаж, иногда по стоимости активов.

Матрица «BCG» состоит из четырех квадратов, имеющих разные названия: звезды, дойные коровы, трудные дети (дикие кошки), собаки.

«Звезды» как правило, – это новые бизнес-области, занимающие большую долю быстро растущего рынка, лидеры своих отраслей, гарантирующие организации высокие доходы.

«Дойные коровы» – это области, которые получили значительную долю рынка, однако со временем их рост замедлится. Несмотря

на это они обеспечивают организациям значительные прибыли и помогают удерживать конкурентные позиции на рынке.

«Трудные дети» или «дикие кошки» конкурируют в растущих отраслях, но занимают небольшую долю рынка. Поэтому они, как правило, являются чистыми потребителями денежной наличности до тех пор, пока не изменится их рыночная доля, т.е. пока они не перейдут в позицию «звезд». Положение «диких кошек» самое неопределенное. При недостатке инвестирования они могут скатиться до положения «собаки».

Бизнес-области с небольшой долей рынка в медленно развивающихся отраслях – это «собаки». Им очень трудно удерживать свои позиции, и такой бизнес, как правило, сокращается.

Основное внимание в модели «BCG» сосредоточено на потоке денежной наличности, которая направляется на проведение операций в отдельно взятой бизнес-области. Уровень дохода или расхода денежной наличности находится в сильной зависимости от темпов роста рынка и относительной доли организации на этом рынке. На стадии зрелости и на заключительной стадии жизненного цикла успешный бизнес генерирует денежную наличность, а на стадии роста бизнеса происходит поглощение денежной массы.

Для поддержания непрерывности успешного бизнеса, свободная денежная масса, образуемая в результате осуществления зрелого бизнеса, частично инвестируется в новые области бизнеса, которые в будущем могут стать источниками дохода. Если темпы роста рынка высокие в сравнении с другими рынками, то организация, размещающая свои бизнес-единицы в соответствующей области, очень скоро может получить отдачу от инвестиций.

Метод «BCG» апробирован как инструмент прогнозирования денежных потоков и формирования стратегического бизнес-портфеля и показывает нам, как можно успешно использовать весь комплекс исследовательских приемов в менеджменте.

Методы диагностики состояния, моделирования, прогнозирования, количественных расчетов, экспертной оценки применяются в разных функциональных подсистемах менеджмента, имеют свою специфику. Рассмотрим пример использования исследовательских процедур экспертных оценок и диагностики в подсистеме управления качеством.

Причинно-следственная диаграмма «Исикавы» (автор метода К. Исикава) – это экспертный метод, который впервые появился в

Японии и применяется для выявления причин сбоев технологических процессов в том случае, если явные нарушения обнаружить сложно. С целью оценки состояния СУ качеством группой экспертов определяются факторы влияния: качество труда, качество документации, качество средств труда и качество предметов труда. На следующем этапе для каждой составляющей определяются причины и строится причинно-следственная диаграмма, которая получила наименование «рыбьего скелета» (рис. 6.3) [24]. Для каждого фактора, представленного в диаграмме, экспертным путем определяется весовой показатель, отражающий сравнительную оценку, вклад того или иного фактора в обеспечение качества.



Рис. 6.3. Диаграмма «Исикавы» (метод «рыбьего скелета»)

Диаграмма «Парето» – это метод выдающегося итальянского экономиста В. Парето, основанный на статистических данных, позволяющий быстро осуществлять диагностику дефектов с целью дальнейшего устранения слабых мест в системе управления качеством. Кроме того, это один из самых распространенных критериев опти-

мальности, предназначенный для того, чтобы проверить, улучшает ли предложенное изменение в экономике общий уровень благосостояния.

В соответствии с принципом «Парето», любой дефект представляет собой результат действия целой группы причин, одна или две из которых выступают в качестве доминирующих. В системе контроля качества метод «Парето» используют для определения тех главных причин брака, которые ведут к самым существенным издержкам производства. Поскольку 80 % издержек приходится только на 20% всех возможных причин, то именно на их поиске и сосредоточиваются все усилия.

Диаграмма «Парето» объединяет гистограмму и кумуляту, размещенные на основе прямоугольной системы координат. (Гистограмма представляет собой набор столбиков, которые иллюстрируют измеряемую величину, например, количество сведенных в конкретные группы дефектов. Кумулята – это возрастающая ломаная линия, отражающая процесс последовательного наращивания столбиков диаграммы).

При использовании диаграмм «Парето» составляющие, по которым производится анализ, объединяются в три группы: «А,В,С».

В первую группу объединяют три фактора, которые по своей величине превосходят все остальные и располагают их в порядке убывания. Во вторую группу заносят три последующие фактора, в третью – все остальные факторы, выделяя в качестве последнего «прочие», т.е. которые не удалось разделить на составляющие.

Если проводить стоимостный анализ, то на группу «А» приходится 70-80% всех затрат, на группу «В» – 10-25 %, на группу «С» – 5-10 %.

Рассмотрим пример построения диаграммы Парето по данным о браке в производстве кровельных листов (табл. 6.11).

Порядок построения диаграммы следующий:

1) сбор данных о количестве видов брака, подсчет суммы потерь по каждому из видов;

2) виды брака располагают на графике в порядке убывания суммы потерь (рис.6.4), по оси абсцисс откладывают виды брака, по оси ординат – суммы потерь;

3) строится гистограмма, где каждому виду брака соответствует свой столбик. Вертикальная сторона столбика соответствует величине потерь от данного вида брака;

4) вычерчивается кумулятивная кривая (кривая Лоренца). На правой стороне графика откладывают значение кумулятивного процента, рассчитанного по трем группам: «А,В,С».

Таблица 6.11. Данные о браке в производстве кровельных листов

Вид брака и количество некачественных изделий, шт.	Потери от брака в денежном выражении, тыс. руб.	Потери от брака в процентном выражении, %
Боковые трещины - 140	5,4	3,44
Шелушение краски - 3400	3,7	2,39
Коробление - 900	62,0	40,18
Отклонение от перпендикулярности - 320	20,0	12,96
Грязная поверхность - 1320	4,5	2,91
Винтообразность - 1250	8,5	5,5
Трещины на поверхности - 820	10,0	6,4
Боковой изгиб - 420	30,0	19,44
Прочие причины - 600	10,2	6,66
Итого:	154,3	100 %

Например, в данном случае, берется сумма процентов видов брака 3,8,4 (коробление, боковой изгиб, отклонение от перпендикулярности), и она откладывается на процентной шкале на уровне соответствия ее видам брака. Так, $40,18 + 19,44 + 12,96 = 72,58\%$. Остальные группы «В, С» рассчитываются аналогичным образом.

На построенной диаграмме «Парето» указывают название, число данных, процент брака, сумму потерь.



Рис. 6.4. Диаграмма Парето для анализа брака кровельных листов

Метод «Парето» дает наглядное представление о видах брака, вызывающих наибольшие потери. На японских предприятиях диаграмма вывешивается на стендах в рабочих группах – бригадах, кружках качества для получения своевременной информации и принятия соответствующих мер.

Контрольные вопросы

1. Раскройте понятие структуры экономической системы организации с точки зрения системного анализа.
2. В чем заключается формальное построение иерархической структуры управления объектом?
3. Что такое активные и иллюстративные переменные?
4. Чем характеризуется качество структуры экономической системы?
5. Как осуществляется формирование и структуризация целей организации?
6. Назовите основные типы реакций фирмы на изменения во внешней среде и дайте им характеристику.
7. В чем заключается основная сущность исследования функциональных подсистем управления?
8. Является ли исследование одной из функций управления?
9. Почему исследование становится функцией современного менеджмента?

7. Исследование механизмов планирования и организации ИСУ

*...Для того, чтобы управлять, нужно, как-никак, иметь
точный план на некоторый, хоть сколько-нибудь
приличный срок...*

(Булгаков М.А., «Мастер и Маргарита»)

7.1. Задача планирования исследований систем управления

Планирование – проекция в будущее человеческой деятельности для достижения предустановленной цели при определенных средствах, преобразование информации о будущем в директивы для целенаправленной деятельности.

Задача планирования относится к задачам мотивационного управления, т.е. управляющее воздействие направлено на целевые функции агентов. План – это желательное с точки зрения центра состояние организации. Центр, как правило, хуже информирован о возможностях агентов, чем они сами. В соответствии с гипотезой детерминизма центр стремится устранить всю имеющуюся неопределенность и принимать решение в условиях полной информированности. У начальника есть несколько путей устранения неопределенности: принцип максимального гарантированного результата, принцип оптимизма, вероятностный подход. Одним из способов устранения неопределенности, часто применяемым на практике, является сбор информации у подчиненных о неизвестных начальнику параметрах. Но в этом случае агенты постараются сообщить такую информацию, чтобы центр принял наиболее выгодное для них решение. То есть информация, которую сообщат агенты, не обязательно будет достоверной. Задача планирования заключается в определении планов центром на основе сообщений агентов, которые в силу своей активности способны к манипулированию – сообщению недостоверной информации [34].

Механизм планирования – это процедура определения планов в зависимости от сообщений агентов.

Рассмотрим пример задачи планирования – распределение материальной помощи среди студентов на факультете экономики и управления УГЛТУ. Допустим, имеется ежемесячный фонд материальной помощи Ω руб., который распределяется между n студентами-бюджетниками. В качестве центра выступает стипендиальная комиссия факультета, состоящая из сотрудников деканата и представителей студенческих общественных организаций. Задача стипендиальной комиссии – распределить материальную помощь по критерию социальной справедливости, студентам из семей с низким уровнем доходов, а не всем студентам поровну. Так как центр точно не знает доходы всех студентов и, соответственно, кто из них нуждается в материальной помощи, то организуется процедура сбора заявок-заявлений на материальную помощь.

Экспериментально установленный факт-заявления на материальную помощь пишут почти все студенты, сознательно искажая информацию о своих доходах.

Рассмотрим двухуровневую организационную систему, состоящую из центра и n агентов (рис. 7.1).

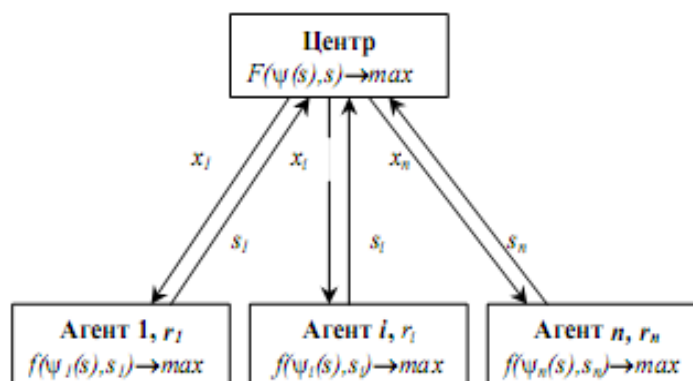


Рис. 7.1. Распределение ресурсов в многоэлементной системе

Модель организационной системы описывается пятью параметрами: состав, структура, целевые функции, допустимые множества и информированность. Состав данной системы: центр и n агентов. Структура изображена на рис. 7.1. Стратегией каждого из агентов является сообщение центру информации (заявки) $s_i \in S_i$ о значении параметра r_i , который характеризует эффективность агента. Центр на основании сообщённой ему информации назначает агентам планы:

$$x_i = \Psi_i(s),$$

где x_i – план для i -го агента,

Ψ_i - механизм планирования,

$s = (s_1, \dots, s_n)$, - вектор сообщений всех агентов,

$x = (x_1, \dots, x_n)$ - план центра для всех агентов.

Интересы центра представлены целевой функцией $F(\Psi(s), s)$. Предпочтения агентов описываются целевыми функциями $f_i(\Psi_i(s_i), s_i)$, $i=1, n$. Множество допустимых значений сообщений и планов – положительная полуось: $s_i \geq 0$; $x_i \geq 0$; $i=1, n$. План, назначенный i -му агенту, зависит от сообщений всех агентов, следовательно - это игровая ситуация. На момент принятия решения каждому агенту известны: процедура планирования $\Psi_i(s_i)$, параметр r_i , который характеризует эффективность агента, целевые функции и допустимые множества всех агентов. Центру известны целевые функции агентов $f_i(\Psi_i(s_i), s_i)$, множества возможных сообщений агентов s_i и неизвестны точные значения параметров агентов r_i . Центр выбирает процедуру планирования и сообщает её агентам, агенты при известной процедуре планирования сообщают центру заявки, на основании которых и составляется план.

Так как решение, принимаемое центром, зависит от сообщаемой агентами информации, то агенты могут воспользоваться возможностью своего влияния, сообщая такую информацию, которая максимизирует их целевые функции. Этот эффект сознательного искажения информации называется эффектом манипулирования информацией. Для центра желательно создать такую систему управления, которая будет побуждать агентов сообщать достоверную информацию. Будем считать, что агенты не образуют коалиции, выбирают доминантные или равновесные стратегии: $s^* = (s_1^*, \dots, s_n^*)$ - вектор равновесных сообщений агентов. Точка равновесия в общем случае зависит от вектора параметров всех агентов $s^* = s^*(r)$.

В теории управления организационными системами основополагающим результатом является принцип открытого управления [34]. Принцип открытого управления заключается в том, чтобы использовать процедуру планирования, максимизирующую целевую функцию каждого агента в предположении, что сообщаемая ими информация достоверна. Другое название механизма открытого управления – механизм честной игры.

Условие:

$$f_i(\Psi_i(s), s_i) = \max_{x_i \in X_i(s_{-i})} f_i(x_i, s_i), \quad s \in \Omega,$$

где $X_i(s_{-i})$ – устанавливаемое центром множество допустимых планов при заданной обстановке $s_{-i} = (s_1, s_2, \dots, s_{i-1}, s_{i+1}, \dots, s_n)$ для i -го агента, $i=1, n$, называется условием совершенного согласования.

Процедура планирования, максимизирующая целевую функцию центра $F(\psi, s)$, на множестве планов, удовлетворяющих условиям совершенного согласования, называется законом открытого управления. Для того чтобы сообщение достоверной информации было доминантной стратегией агентов, необходимо и достаточно, чтобы механизм планирования был механизмом открытого управления.

К механизмам планирования относятся: механизмы распределения ресурсов, механизмы внутренних цен, механизмы экспертизы, механизмы распределения затрат.

7.2. Методы «SWOT», «SMART» и «GAP» анализа в планировании

На практике при исследовании вопросов рынка товаров и услуг широко применяются такие методы, как «SWOT - анализ», «SMART-анализ» и «GAP-анализ».

Для всестороннего изучения рыночной ситуации, в которой работает компания, и оценки возможностей и угроз, с которыми она может столкнуться, выполняется сегментирование рынка. Отправной точкой для подобного обзора служит «SWOT-анализ», - один из самых распространенных видов анализа в менеджменте.

«SWOT-анализ» позволяет выявить и структурировать сильные и слабые стороны фирмы, а также потенциальные возможности и угрозы. Достигается это за счет того, что менеджеры должны сравнивать внутренние силы и слабости своей компании с возможностями, которые дает им рынок. Исходя из качества соответствия, делается вывод о том, в каком направлении организация должна развивать свой бизнес и в конечном итоге определяется распределение ресурсов по сегментам [14].

«SWOT-анализ» впервые упомянут в 1963 г. на конференции по вопросам бизнес-политики в Гарварде профессором K.R. Andrews. С тех пор метод широко применяется в процессе стратегического планирования. В рамках выполнения «SWOT-анализа» создается структурированная информация в рамках единой «SWOT-матрицы».

Процесс стратегического планирования с применением матрицы «SWOT» был предложен в виде последовательности выполнения шагов:

- анализ внутреннего окружения;
- анализ внешнего окружения;
- построение стратегий и тактических действий.

Матрица «SWOT-анализа» строится на двух векторах: состояние внешней среды – горизонтальная ось и состояние внутренней среды – вертикальная ось. Каждый вектор разбивается на два раздела – уровня состояния:

- 1) возможности и угрозы, исходящие от состояния внешней среды;
- 2) сила и слабость потенциала фирмы.

Цель построения расширенной матрицы в том, чтобы сфокусировать внимание аналитика на построении четырёх групп различных стратегий (четырёх полей квадранта), каждая из которых использует парную комбинацию:

1) поле SO – сила возможности: фиксируются те сильные стороны потенциала организации, которые обеспечивают ей использование предоставленных возможностей. Если в целом по некоторым возможностям позиции фирмы очень сильны, то это поможет принять соответствующую стратегию их использования;

2) поле ST – сила угрозы: фиксируются те слабые стороны потенциала организации, которые не дают шанса использовать предоставляющиеся возможности. Также рассматриваются стратегии развития потенциала;

3) поле WT – слабость угрозы – это наихудшее состояние для организации. Тем важнее обратить на него внимание. Снижение угроз возможно лишь разработкой стратегий развития своего потенциала;

4) поле WO – слабость возможности: руководству организации следует определить целесообразность использования возможностей при наличии таких слабых сторон состояния организации или целесообразность поиска стратегии развития потенциала.

Распределение факторов по этим квадратам не всегда является лёгким делом. Бывает, что один и тот же фактор одновременно характеризует и сильные, и слабые стороны объекта.

Кроме того, в одной ситуации фактор может выглядеть достаточным, в другой недостаточным. Иногда они бывают несоизмеримыми по своей значимости. Это обстоятельство необходимо учиты-

вать. Один и тот же фактор можно размещать в нескольких квадратах, если трудно однозначно определить его место.

Суть метода заключается в том, чтобы идентифицировать факторы, разместить их таким образом, чтобы концентрация факторов подсказала пути решения проблемы.

Заполненная матрица показывает реальное положение дел, состояние проблемы и характер ситуации. Это 1-й этап «SWOT-анализа».

На 2-м этапе необходимо провести сравнительный анализ сильных сторон и возможностей, который должен показать, как использовать сильные стороны.

Одновременно необходимо проанализировать и слабые стороны относительно существующих опасностей (угроз). Такой анализ показывает, насколько вероятен кризис организации. Полезно сделать сравнительный анализ сильных сторон и существующих опасностей.

В ИСУ предметом исследования этого метода могут быть, например, эффективность управления, персонал, стиль, распределение функций, структура СУ, коммуникации, информационное обеспечение, организационное поведение, мотивация. Использование подготовленных специалистов позволяет повысить эффективность этих методов.

В качестве примера можно рассмотреть, что можно отнести к сильным и слабым сторонам деятельности предприятия и выделить возможности и угрозы:

«S» - устойчивые связи с потребителями и поставщиками; размер производственных помещений; малая доля расходов на оплату труда в общих затратах; наличие технологических «ноу-хау».

«W» - недостатками предприятия могут быть высокие накладные расходы; неэффективная СУ; устаревшая технология, морально устаревшие виды продукции; высокие транспортные расходы;

«O» - законодательная поддержка федерального или муниципального органа исполнительной власти, интерес инвестиционных фондов, неудовлетворённость сектора потребительского рынка;

«T» - действия конкурентов, инфляция, изменения налоговой системы, банкротство поставщиков и покупателей.

Основные направления развития «SWOT-анализа»:

1. Отображение в модели динамических изменений в фирме и в ее конкурентной среде.

2. Учет результатов анализа фирмы и её конкурентной среды с использованием классических моделей стратегического планирования.

3. Разработка «SWOT» - моделей с учётом различных сценариев развития ситуаций на рынке.

«SWOT-анализ» во всех своих модификациях наиболее удобный и надёжный инструмент стратегического планирования, в курсах стратегического маркетинга ему уделяется самое пристальное внимание. Хотя после создания «SWOT-анализа» появилось много других подходов к изучению стратегического поведения фирм и их конкурентного окружения, тем не менее «SWOT-анализ» продолжает активно и продуктивно использоваться и совершенствоваться и его методология может использоваться в качестве универсальной.

Существует множество модификаций метода «SWOT-анализа». Один из них – «SMART-анализ» – метод разработки и анализ целей «SMART».

Метод «SMART-анализа» получил название от первых букв пяти английских слов, которые в переводе на русский означают Достижимость, Конкретность, Оцениваемость (измеримость), учет Места и Времени. Программа исследования, использующая методы его проведения, зависит от цели. Цель должна разрабатываться по критериям достижимости, конкретности, измеримости или оцениваемости с учётом места и времени. Эти критерии вошли в сокращённое название метода.

Метод «SMART-анализ» предполагает последовательную оценку целей по совокупности критериев, расположенных в матричной форме. Составляется набор сопоставимых факторов, отражающих характеристики цели:

- трудно достижима – легко достижима;
- высокие затраты – низкие затраты;
- имеет поддержку персонала – не имеет;
- имеет приоритеты – не имеет;
- требует много времени – мало времени.

На следующем этапе составляется матрица определения проблем. Для достижения цели необходимо решить ряд проблем, но в начале их надо определить.

Распределение проблем осуществляется по следующим критериям:

- 1) существующая ситуация;

- 2) желаемая ситуация;
- 3) возможность достижения цели.

Критерии характеризуют горизонталь матрицы, по вертикали рассматривают следующие критерии:

- определение проблемы;
- оценивание проблемы;
- организация решения (кто, где, когда);
- затраты решения проблемы.

Так матрица помогает составить план исследований.

«GAP-анализ» (англ. «gar»-разрыв). Это словосочетание представляет собой общую концепцию аналитического подхода, а не определённый вид анализа [14].

«Gap-анализ» – это аналитическая процедура рассмотрения «несоответствий/разрывов». С его помощью можно организовывать поиск шагов для достижения заданной цели.

Существует несколько видов разрывов, которые являются предметом «GAP-анализа». Они связаны:

- с результатами реализаций бизнес стратегий;
- имиджем компании или её продуктов;
- продуктами (потребностями);
- сегментами рынка;
- маркетинговой активностью компании;
- маркетинговой конкуренцией (конкуренция в маркетинговой деятельности).

Этапы проведения анализа «разрывов»:

1. Определение текущего значения. С помощью метода экспертных оценок этот этап позволяет оценить, какое положение могла бы занимать компания, просчитать преимущества, которые она получит вследствие принятия тех или иных решений.

2. Определение максимально доступного значения. Надо выяснить, преодолим ли разрыв вообще. Если он слишком велик для преодоления его с помощью собственных ресурсов, целесообразно либо пересмотреть желаемое будущее, либо разбить его достижение на несколько переходных этапов, либо растянуть процесс на более длительное время.

3. Выбор критерия, по которому будет происходить рассмотрение. Необходимо разбить данный разрыв на составляющие, отвечающие каждому значимому направлению деятельности, по которым будет вестись планирование. Следовательно, каждый раздел пла-

нирования – это группа потребностей, влияющих на преодоление разрыва между настоящим и будущим.

4. Набор планов по достижению. Источниками могут быть сотрудники различных служб, каналы сбыта, конкуренты. Методы генерации идей могут включать в себя «мозговой штурм», опросы, анкетирование и др.

Цель «GAP-анализа» – выявить те рыночные возможности, которые могут стать для компании эффективными рыночными преимуществами. «GAP-анализ» – это сравнение текущей ситуации с желаемым положением дел в будущем, а также на основе собранной информации оценка путей достижения задач. Сначала намечается схема достижения, потом разрабатывается желаемое состояние и детальная программа развития компании в желаемом направлении. В простых случаях достаточно разработать последовательность действий, в более сложных надо задействовать более сложные организационные формы – проектные группы, тестирование решений, разработку различных вариантов, макетов.

Наиболее часто применяемый вариант «GAP-анализа» направлен на то, чтобы преодолеть разрывы между поставками сырья и продажами.

7.3. Задача организации исследований систем управления

Для определения задачи организации процесса исследования СУ рассмотрим основные понятия алгоритма и технологии решения проблем.

Алгоритм – это технология решения проблемы, предусматривающая не только последовательность и параллельность различных операций, но и возможности их неудачи, поиск новых путей решения проблемы в рамках данной программы, корректировку содержательного взаимодействия проблем.

Весь ход исследования экономических систем можно представить в виде следующего алгоритма:

- выбор и обоснование актуальности темы исследования. Выделение решаемой проблемы и противоречий;
- общее ознакомление с проблемой исследования, определение ее внешних границ;

- формулировка целей исследования и постановка конкретных задач исследования;
- определение объекта и предмета исследования;
- разработка гипотезы исследования;
- построение программы и плана исследования;
- выбор методов и разработка методики проведения исследования (социологические, формальные, экспертные);
- непосредственное исследование. Организация и проведение эксперимента. Проверка гипотезы;
- обобщение и синтез экспериментальных данных;
- формулировка предварительных выводов, их апробирование и уточнение;
- формулирование и обоснование заключительных выводов, оценка полученных результатов, разработка практических рекомендаций;
- описание процесса исследования и его результатов;
- обсуждение результатов исследования;
- внедрение полученных результатов в практику.

Технология – это вариант рационального построения процесса исследования.

Наиболее простой, элементарной технологией является линейная технология. Она заключается в последовательном проведении исследований по следующим этапам: постановка проблемы, формулировка задач ее решения, выбор методов исследования, проведение анализа и поиск позитивных решений, экспериментальная проверка решения, если она возможна, разработка инноваций. Такая технология может быть весьма эффективной в случае решения сравнительно простых исследовательских проблем.

Многие схемы рациональных технологий предполагают возможность параллельного выполнения работ или операций. В технологии исследований такой подход также существует. Например, по сложным, комплексным проблемам можно выполнять отдельные исследовательские работы параллельно. Более того, в некоторых случаях это оказывается просто необходимым. Это экономит время, позволяет более эффективно использовать персонал, повышает компетентность и производительность деятельности.

Бывают проблемы в исследовании, решение которых трудно представить заранее в определенной технологической схеме, трудно предвидеть, какие этапы необходимы для определения окончательно-

го результата, и вообще существует ли он в данной проблеме. В этом случае используются технологии адаптивного типа. Суть их заключается в последовательной корректировке технологической схемы по мере проведения каждого из этапов исследования.

Если цель исследований – частичные изменения системы, – используется технология последовательных изменений качества деятельности. Она построена на оценке существующего качества управления (управленческой деятельности) и поиске непринципиальных, незначительных, но реальных изменений качества. Такая технология позволяет проводить исследования при незначительных ресурсах, избегать рисков инноваций, повысить надежность преобразований.

В области исследования существуют и технологии случайного поиска. На первом этапе такой технологии не предполагается много внимания уделять постановке проблемы, ее выбору, обоснованию. Берется любая проблема и на ее основе проводится исследование по смежным проблемам, устанавливаются связи, заполняется решениями «поле проблем», определяется, таким образом, траектория развития. Она и показывает главную проблему, на которой необходимо сосредоточить внимание.

Выбор технологических схем проведения исследования способствует повышению его эффективности.

7.4. Организационное проектирование как инструмент исследования систем управления

Конкретный перечень работ при ИСУ зависит от цели и вида проводимого исследования, характера, содержания и специфики исследуемого объекта системы управления. Результаты предназначаются чаще всего для внедрения или использования в условиях действующих организаций, где системе требуется преобразовывать или систематически совершенствовать; формирования новой организации из числа действующих при их укрупнении или наоборот разукрупнении; строительства новой организации, когда необходимо создать совершенно новую систему. Могут быть и иные условия, например, при реконструкции организации, изменении производственного профиля и тому подобное.

Оргпроектирование рассматривается как организационное проектирование социально-экономических систем с включением всех стадий и этапов ИСУ. Своё развитие оргпроектирование ведёт от технического проектирования. Однако наряду с общими чертами в процедурном отношении эти виды проектирования имеют свои особенности и в содержательной части отличаются друг от друга существенно. Главное различие – объект проектирования.

Оргпроектирование представляет собой специальный вид деятельности, который заключается в исследовании, разработке и внедрении оргпроектов, создании и совершенствовании элементов подсистем и системы управления в целом на основе новых результатов с целью повышения эффективности их функционирования.

Оргпроектирование включает достаточно сложный комплекс работ, что является одной из важнейших задач менеджмента организаций. СУ, внедрённая по рационально разработанным проектам исследовательского характера, является как правило эффективно действующей.

Оргпроектирование как инструмент ИСУ достаточно широко начал использоваться в последние 2-3 десятилетия. Необходимость в этом вызвана рыночными отношениями, усилением конкуренции, возрастанием объёма производства, возрастанием сложности продукции, технологий производства и других элементов системы.

В процессе ИСУ с учётом работ по проектированию и реорганизации выделяют 3 основных стадии:

- 1) предпроектная подготовка;
- 2) стадия проектирования;
- 3) стадия внедрения.

Исследование, разработка и реализация СУ требуют определённых затрат. Однако все ресурсные вложения в СУ следует рассматривать не как затраты, а как инвестиции. Это связано с тем, что деятельность по управлению, в том числе по обеспечению качества и конкурентоспособности продукции в рамках СУ носит в основном предпринимательский и инновационный характер. По оценкам западных экспертов, все средства, направленные на улучшение функционирования СУ, позволяют получить эффект в соотношении по разным оценкам примерно как 1 к 3, 1 к 20, 1 к 100 (т.е. на 1\$ получают 100\$).

Затраты на обеспечение ИСУ рассматриваются как инвестиции, что позволяет использовать те же показатели для оценки эффективности, что и при оценке эффективности инвестиционных проектов.

Методическим инструментом, который применяется при решении задач в рамках оргпроектирования, в последнее время часто является бизнес-планирование на подготовительной стадии. Общее руководство всеми работами, связанными с исследованиями и созданием СУ, целесообразно брать на себя менеджерам высшего звена. Лучше всего, если в этой работе руководителем выступит руководитель организации.

Роль менеджера высшего звена в создании СУ очень значима. От него во многом зависит, как будут заложены в систему процедуры, разработанные в соответствии с проведёнными исследованиями, согласованными с международными стандартами, с нормативно-технической и нормативно-методической документацией, и как будут в реальности выполняться эти процедуры.

В разработке СУ следует предусмотреть участие большей части подразделений и служб организаций. Особая роль при этом принадлежит специализированным подразделениям, осуществляющим в организации работу по совершенствованию СУ. Наряду со штатными подразделениями к созданию этих систем целесообразно привлекать консалтинговые фирмы, научно-исследовательские, другие специализированные организации и отдельно высококвалифицированных специалистов в этой области.

Контрольные вопросы

1. Какие типовые представления используют при исследовании систем управления?
2. Дайте определение и опишите роль моделей при исследовании систем управления.
3. Какими свойствами должна обладать исследовательская модель. Какие требования к процессу разработки модели обеспечивают ее адекватность и эффективность?
4. Что определяет необходимость в исследованиях, и каковы преимущества использования имитационных моделей?
5. Опишите процесс исследования системы управления методом Монте-Карло (статистических испытаний).
6. Какие цели преследуют исследования целеполагания, маркетинга, менеджмента в системе управления?
7. В чем выражаются социальные риски системы управления?

8. Какие системы управления называют рефлекторными, а какие - нерефлекторными?

9. Почему при исследовании систем управления важно исследовать мотивацию?

10. Почему на эффективность и риски системы управления влияют и должны исследоваться конфликты в системах управления?

Заключение

Развитие исследовательского мышления менеджера и творческих подходов к управлению отражает самые актуальные потребности практики. Поэтому технологию ИСУ можно представить в достаточно упрощенном виде:

- исследование реального состояния системы управления и изучение организации с целью получения информации об осуществлении деятельности до появления затруднений;
- критика реального состояния системы управления, перевод конкретного описания деятельности в абстрактное описание и нахождение с помощью концептуальных средств мест разрывов, которые обуславливают возникновение затруднений в деятельности организации, функционировании системы управления;
- формирование абстрактного направления по устранению или преодолению причин затруднений;
- перенормирование системы управления, разработка конкретного набора действий, которые основаны на формулировке причин затруднения.

Средствами анализа при вышеуказанных действиях выступают общие представления об управленческой деятельности, функциях управления, методах мотивации, стимулирования, межличностные отношения, методы нормирования рабочего времени и труда, принятия решений и другие проблемы. Именно эти концептуальные средства, теоретические разработки «поставляют» теоретики, принадлежащие к различным школам науки управления, а также представители смежных научных дисциплин.

Таким образом, научные разработки обслуживают систему практики и обеспечивают построение абстрактных моделей реально действующих систем управления и их составляющих элементов, позволяя разрешать практические затруднения в деятельности, тем самым способствуя развитию систем управления.

Развитие науки управления на протяжении последних лет отражает содержательную смену акцентов анализа систем управления, обеспечивая теоретическое описание различных элементов системы и их проявлений. Так, школа научного управления Тейлора была акцентирована на организацию эффективного исполнительского труда, а системный и ситуационный подходы ориентированы на получение в

управлении синергического эффекта от взаимодействия систем и подсистем организации, а также адекватное реагирование на внешние и внутренние изменения в условиях конкретной ситуации.

Для преодоления кризисных явлений, свойственных практически всем современным системам управления российских предприятий, наиболее приемлемым выглядит подход, разработанный Слэттером и рекомендуемый для предотвращения надвигающейся угрозы банкротства при резких изменениях факторов внешней и внутренней среды. Этот подход предусматривает реализацию восьми этапов стратегии изменения:

- обеспечение управления;
- обеспечение и сохранение доверия со стороны партнеров;
- оценка деятельности менеджеров и замена их при необходимости;
- оценка ситуации;
- планирование действий;
- осуществление организационных изменений в случае необходимости;
- мотивация менеджеров и исполнителей;
- создание и совершенствование систем бюджетного контроля.

Однако в условиях отсутствия практики широкого применения процедуры банкротства появляется возможность использования более щадящего подхода, позволяющего осуществить изменения более мягкими методами с большим привлечением работников предприятий.

Важнейшим направлением исследования и развития систем управления должно выступать формирование научного представления о новом управленческом мышлении, которое было бы приспособлено к условиям современного, стремительно изменяющегося мира и учитывало результаты исследований управленческой деятельности и мышления различных областей науки.

Освоение и практическое использование данного пособия поможет студентам стать настоящими менеджерами - исследователями своей организации, облегчит поиск путей и методов ее совершенствования и в итоге поможет добиться устойчивого конкурентного преимущества.

Глоссарий

Агрегат – в экономике означает, как правило, продукт укрупнения информации. Такие общеэкономические показатели, как совокупный общественный продукт, конечный продукт, национальный доход, тоже называют агрегатами.

Адаптация – процесс приспособления системы управления к изменениям внешней среды путем изменения своей структуры и функций.

Адаптивное управление – такое управление, когда желательное состояние системы определяется на основе предшествующего процесса управления.

Аддитивность – свойство величин, состоящее в том, что значение величины, соответствующее целому объекту, равно сумме значений величин, соответствующих его частям при любом разбиении объекта на части.

Адекватность – соответствие модели целям исследования по уровню сложности и организации, а также соответствие реальной системе относительно выбранного множества свойств.

Алгоритм – точное предписание относительно последовательности действий (шагов), преобразующих исходные данные в искомый результат.

Алгоритм управления – точно определенный порядок выработки управленческих решений, формирования планов, обмена информацией в процессе управления.

Анализ – исследовательский метод, состоящий в том, что объект исследования, рассматриваемый как система, мысленно или практически расчленяется на составные элементы (признаки, свойства, отношения и т. п.) для изучения каждого из них в отдельности и выявления роли и места в системе, структуры системы.

Аппроксимация – замена одних математических объектов другими, в том или ином смысле близкими к исходным (в частности, приближенное выражение сложной функции с помощью более простых).

Большая система – система, состоящая из множества частей и элементов, выполняющих некоторые функции и связанных между со-

бой. Эти связи очень сложны и разнообразны, поэтому часто предпочитают термин «сложная система».

Валидация модели – проверка соответствия данных, полученных в процессе машинной имитации, реальному ходу явлений, для описания которых создана модель. Производится тогда, когда экспериментатор убедился на предшествующей стадии (верификации) в правильности структуры (логики) модели.

Верификация модели – проверка ее истинности, адекватности. Верификация имитационной модели есть проверка соответствия ее поведения предположениям экспериментатора.

Вероятностная система – система, выходы которой случайным образом (а не однозначно) зависят от входов.

Возмущение – воздействие на систему управления, затрудняющее достижение цели управления.

Гипотеза – правдоподобное предположение о свойствах, закономерностях, отношениях, результатах действий.

Граф – основной объект изучения теории графов, математически определяется двояко. С одной стороны, как совокупность двух множеств: множества элементов $x \in X$ и множества соответствий, бинарных отношений между этими элементами $T \in T$. С другой стороны, как некая геометрическая схема, тогда элементы множества X будут точками (их называют вершинами x), а соответствия t – отрезками (ребрами), соединяющими элемент x с элементами, которые с ним связаны.

Дерево решений – граф, схема, отражающая структуру задачи оптимизации многошагового процесса принятия решений.

Дерево целей – использование иерархической структуры, полученной путем разделения общей цели на подцели, а их в свою очередь на более детальные составляющие – новые подцели, функции и т. д.

Дескриптивная модель – модель, предназначенная для описания и объяснения наблюдаемых фактов или прогноза поведения объектов (в отличие от нормативных моделей, предназначенных для нахождения желательного, например, оптимального состояния объекта).

Детерминированная модель – аналитическое представление закономерности, операции и т. п., при которых для данной совокупности входных значений на выходе системы может быть получен единственный результат. Такая модель может отображать как вероятную систему (тогда она является некоторым ее упрощением), так и детерминированную систему.

Диагностика – процедура выявления аномалий или отнесения состояния системы к одному из известных классов.

Диаграмма Исикавы (рыбий скелет) – графическое представление результатов детального анализа причин, порождающих определенную проблему управления.

Диверсификация – стратегия уменьшения риска фирмы посредством распределения инвестиций и других ресурсов между несколькими направлениями деятельности, производством разнородных товаров и оказанием разных услуг.

Динамическое программирование – раздел математического программирования, совокупность приемов, позволяющих находить оптимальные решения, основанные на вычислении последствий каждого решения и выработке оптимальной стратегии для последующих решений.

Дискретная модель – экономико-математическая модель, все переменные и параметры которой являются дискретными величинами.

Задача декомпозиции – представление системы в виде подсистем, состоящих из более мелких элементов.

Закон управления – математическое выражение, связывающее управляющие воздействия с целью, моделью объекта управления, ограничениями, состоянием объекта и среды.

Игра – формализованное описание (модель) конфликтной ситуации, включающее четко определенные правила действий участников (игроков), добивающихся выигрыша в результате принятия той или иной стратегии.

Идентификация объекта – определение характеристик объекта и выявление приложенных к нему воздействий и его реакций с помощью наблюдения за его входами и выходами и статистической обработки полученных данных, т.е., идентификация объекта означает определение его как оригинала некоторой модели.

Имитационная модель – экономико-математическая модель изучаемой системы, предназначенная для использования в процессе машинной имитации.

Интерполирование – это представление некоторой функции известного или неизвестного вида, ряд значений которой при определенных значениях независимой переменной задан при помощи другой, более простой функции.

Исследование – процесс получения новых знаний, определенных целью и методами.

Исследование операций – прикладное направление кибернетики, используемое для решения практических организационных (в том числе экономических) задач.

Итерация – повторное применение математической операции (с измененными данными) при решении вычислительных задач для постепенного приближения к нужному результату.

Каузальные (причинно-следственные) диаграммы – графическое представление связи следствий и причин недостатков в существующей системе управления.

Концептуальная модель – принципиальная основа экономико-математической модели, предназначенной для реализации различными математическими и техническими средствами и, следовательно, для непосредственного решения задачи. Это предварительное, приближенное представление о рассматриваемом объекте или процессе; часто концептуальная модель имеет вид схемы, в которой фиксируются наиболее существенные параметры и связи между ними.

Корреляционный анализ – ветвь математической статистики, изучающая взаимосвязи между изменяющимися случайными величинами.

Критерий оптимальности – применительно к той или иной экономической системе один из возможных критериев (признаков) ее качества, а именно тот признак, по которому производится сравнение вариантов и один или несколько из них признаются наилучшими из возможных (в данных объективных условиях).

Линейное программирование – область математического программирования, посвященная теории и методам решения экстремальных задач, характеризующихся линейной зависимостью между переменными.

Матричные модели – экономико-математические модели, построенные в виде таблиц (матриц). Они отображают соотношения между затратами на производство и его результатами, нормативы затрат, производственную и экономическую структуру хозяйства.

Метод Монте-Карло – численный метод, который применяется для моделирования случайных величин и функций, вероятностные характеристики которых совпадают с решениями аналитических задач.

Метод морфологического ящика – состоит в определении всех «мыслимых» параметров, от которых может зависеть решение проблемы, и представлении их в виде матриц-строк, а затем в определе-

нии в этом морфологическом матрице-ящике всех возможных сочетаний параметров по одному из каждой строки.

Многокритериальная оптимизация – метод решения задач, которые состоят в поиске лучшего (оптимального) решения, удовлетворяющего нескольким не сводимым друг к другу критериям.

Многомерный статистический анализ – раздел математической статистики, объединяющий методы изучения статистических данных, которые являются значениями многомерных качественных или количественных признаков.

Моделирование – процесс исследования реальной системы, включающий построение модели, изучение ее свойств и перенос полученных сведений на моделируемую систему.

Модель – это объект, который имеет сходство в некоторых отношениях с прототипом и служит средством описания и/или объяснения, и/или прогнозирования поведения прототипа.

Наблюдаемость – свойство СУ оценивать реальное состояние объекта управления по измеренным значениям его выходных координат.

Нормативная модель – модель, предназначенная для нахождения желательного состояния объекта (например, оптимального). Поскольку желательное состояние должно быть реальным и исходить из возможностей развития системы, нормативные модели должны сочетаться с дескриптивными (описательными) моделями.

Обратная связь – воздействие с выхода объекта управления на его вход, как правило, корректирующее его состояния.

Оптимальная (или оптимизационная) задача – экономико-математическая задача, цель которой состоит в нахождении наилучшего (с точки зрения какого-то критерия) распределения наличных ресурсов.

Оптимальная (или оптимизационная) модель – экономико-математическая модель, которая охватывает некоторое число вариантов (технологических способов) производства, распределения или потребления, и предназначена для выбора таких значений переменных, характеризующих эти варианты, чтобы был найден лучший из них.

Оптимальное планирование – комплекс методов, позволяющих выбрать из многих возможных (альтернативных) вариантов плана или программы один оптимальный вариант.

Оптимальное решение – решение, которое минимизирует или максимизирует (в зависимости от характера задачи) критерий качест-

ва оптимизационной модели (критерий оптимальности) при заданных условиях и ограничениях, представленных в этой модели.

Оптимальное управление – означает выбор таких управляющих параметров, которые обеспечивали бы наилучшее с точки зрения заданного критерия протекания процесса или, иначе, наилучшее поведение системы, ее развитие к цели по оптимальной траектории.

Оптимальное функционирование экономической системы – режим функционирования экономической системы, при котором все ресурсы общества используются наиболее полно и эффективно в целях удовлетворения потребностей всего общества и каждого из его живущих и будущих членов.

Оптимальность по Парето – критерий оптимальности, позволяющий проверить, улучшает ли предложенное изменение в экономике общий уровень благосостояния. Критерий Парето формулируется просто: «Следует считать, что любое изменение, которое никому не причиняет убытков и которое приносит некоторым людям пользу (по их собственной оценке), является улучшением».

Оптимальный план – наилучший с точки зрения выбранного критерия вариант развития экономики в целом и отдельного хозяйственного объекта.

Оптимизация – 1. Процесс нахождения экстремума функции, т. е. выбор наилучшего варианта из множества возможных, процесс выработки оптимальных решений. 2. Процесс приведения системы в наилучшее (оптимальное) состояние.

Парадигма – исходная концептуальная схема восприятия и интеграции знаний, модель постановки задач и их решения.

Параметрическое программирование – раздел математического программирования, изучающий задачи, отличие которых от других задач состоит в следующем. Коэффициенты их целевой функции или числовые характеристики ограничений, или те и другие, предполагаются не постоянными величинами (как, например, в линейном программировании), а функциями, зависящими от некоторых параметров.

Подсистема – часть системы, выделенная по определенному признаку, обладающая некоторой самостоятельностью и допускающая разложение на элементы в рамках данного рассмотрения, которая изучается самостоятельно и сама обладает системными свойствами.

Принцип децентрализации – сочетание в сложных системах централизованного и децентрализованного управления.

Принцип единства – совместное рассмотрение системы как целого и как совокупности частей (элементов).

Проблема – несоответствие между существующим и требуемым (целевым) состоянием системы приданном состоянии среды в рассматриваемый момент времени.

Прогноз – это научно обоснованное суждение о возможных состояниях системы в будущем и/или об альтернативных путях достижения целевого состояния и сроках их осуществления.

Ранжирование – процедура упорядочения объектов, выполняемая экспертом.

Робастность – способность сохранять частичную работоспособность (эффективность) при отказе отдельных элементов или подсистем.

Свойства – это то, что проявляется только при взаимодействии с другими объектами или элементами одного объекта между собой. Они могут быть представлены в виде закона функционирования элемента.

Связь – вид отношений между элементами, который проявляется как некоторый обмен (взаимодействие).

Синтез – процесс, в известном смысле обратный анализу, т. е. имеющий целью объединить отдельные части изучаемой системы, ее элементы в единую систему. Целью такого объединения является построение структуры системы, которая обеспечила бы реализацию (системой) некоторой заданной функции или класса функций.

Система – множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определенную целостность, единство.

Система управления – объединение объекта и органа управления, функционирующее как единое целое.

Системный анализ – методология решения проблем, основанная на структуризации систем и количественном сравнении альтернатив.

Ситуация – совокупность состояний системы и среды в один и тот же момент времени.

Сложная система – характеризуется тремя основными признаками: свойством робастности, наличием неоднородных связей и эмерджентностью.

Способность – качество системы, определяющее ее возможности по достижению требуемого результата на основе имеющихся ресурсов за определенное время.

Структура – совокупность образующих систему элементов и связей между ними.

Тренд – длительная («вековая») тенденция изменения экономических показателей. Когда строятся экономико-математические модели прогноза, тренд оказывается основной составляющей прогнозируемого временного ряда, на которую уже накладываются другие составляющие.

Управление – процесс формирования целенаправленного поведения системы посредством информационных воздействий, вырабатываемых человеком (группой людей) или устройством.

Управляемость – способность системы переходить за конечное (заданное) время в требуемое состояние под влиянием управляющих воздействий.

Управляемая переменная – переменная модели (оптимизационной модели, модели исследования операций и др.), значения которой подвергаются изменению в процессе поиска решения этой модели.

Устойчивость СУ – свойство сохранять достаточно малыми отклонения выходных координат после действия возмущения.

Фактор – источник воздействия на систему, оказывающий влияние на величину значений переменных модели этой системы.

Факторный анализ – область математической статистики (один из разделов многомерного статистического анализа), объединяющая вычислительные методы, которые в ряде случаев позволяют получить компактное описание исследуемых явлений на основе обработки больших массивов информации.

Функционирование – выполнение СУ предписанных ей функций для достижения поставленной цели.

Функция управления – устойчивая упорядоченная совокупность операций, основанная на разделении труда в управляющей системе.

Функция организации – заключается в установлении постоянных и временных связей между всеми элементами системы, определении порядка и условий их функционирования.

Целевая функция в экстремальных задачах – функция, минимум или максимум которой требуется найти. Это ключевое понятие оптимального программирования.

Цель – желаемое состояние выходов системы (конечное состояние) в результате управляемого процесса ее развития.

Цель управления – значение, соотношения значений или изменения во времени выходных координат объекта управления, обеспе-

чивающие достижение желаемых результатов функционирования объекта управления.

Эвристика – это метод решения задач, основанный на неформальных правилах опытных специалистов, обеспечивающий уменьшение объема вычислений или получение результата, когда алгоритмические методы бесполезны.

Экзогенные величины – внешние по отношению к моделируемой системе.

Эконометрика – научная дисциплина, предметом которой является изучение количественной стороны экономических явлений и процессов средствами математического и статистического анализа.

Экономико-математическая модель – математическое описание экономического процесса или объекта, произведенное в целях их исследования и управления ими: математическая запись решаемой экономической задачи.

Экспертиза – процедура оценки или решения проблемы на основе согласованных мнений группы экспертов.

Элемент системы – часть системы, которая рассматривается без дальнейшего членения как единое целое, его внутренняя структура не является предметом исследования.

Эмерджентные свойства – свойства целостности системы, т.е. не присущие составляющим ее элементам, рассматриваемым отдельно, вне системы.

Эндогенные величины – переменные, изменение которых происходит внутри моделируемой системы, в отличие от экзогенных переменных, которые вводятся в модель извне.

Эффективность СУ – мера, соотносящая результат управления с затратами на его достижение.

Библиографический список

1. Кондаков Н.И. Логический словарь-справочник. - 2-е изд. - М.: Наука, 1975. - 720 с.
2. Финансы/ В.М.Родионова, Ю.Я.Вавилов, Л.И.Гончаренко и др./ Под ред. В.М.Родионовой. - М.: Финансы и статистика, 1995.- 432 с.
3. Коротков Э.М. Исследование систем управления. - 2-е изд. - М.: Дека, 2003. - 336 с.
4. Архипов Н.И. Исследование систем управления. - М.: ПРИОР, 2002. - 384 с.
5. Семь нот менеджмента. М.: «ДедалАРТ», 1996.- 176 с.
6. Глущенко В.В., Глущенко И.И. Исследование систем управления. - Железнодорожный. : ООО НПЦ «Крылья», 2004. – 416 с.
7. Игнатьева А.В.,Максимцов М.М. Исследование систем управления. - М.: ПРИОР,2002. - 384 с.
8. Мишин В.М. Управление качеством: Учебник. - М.: ЮНИТИ, 2000.
9. Питер Дойль. Менеджмент. Стратегия и тактика, М., 1999. - 560 с.
10. Асташкина И.А., Мишин В.М. Исследование систем управления. - <http://www.inventech.ru/lib/analisis/analisis0004/>.
11. Гоберман В.А., Гоберман Л.А. Основы производственного менеджмента: моделирование операций и управленческих решений. - М.: Юрист, 2002. - 336 с.
12. Исследование систем управления: Учеб. пособие / Под ред. д.э.н. Э.М. Короткова. - М.: ИНФРА-М, 2003. - 187 с.
13. Мащенко В.Е. Системное корпоративное управление. - М. 2003.-251 с.
14. Алексеев С.И. Исследования систем управления: М.: Изд. центр ЕАОИ. 2008. - 195 с.
15. Власов М.П., Шимко П.Д. Моделирование экономических процессов.- Ростов н/Д : Феникс, 2005. – 409 с.
16. Долятовский В.А., Долятовская В.Н. Исследование систем управления: Учебно-практическое пособие. - Москва: ИКЦ «МарТ», 2004. - 256 с.
17. Философия: учебник для вузов. - Ростов - на Дону: «Феникс», 1998, -576 с.
18. Социология: Энциклопедия / Сост. А.А. Грицанов, В.Л. Абушенко, Г.М. Евелькин, Г.Н. Соколова, О.В. Терещенко, М.: 2003. – 863 с.
19. Гжегорчик Е.Д. Популярная логика (Краткий очерк логики предложений) – М.: «Наука», 1980. -179 с.
20. Цлаф В.М. Управленческие проблемы: их сущность и логическая структура // Вопр. методологии. - 1998. - № 1 - 2.
21. Ползунова Н.Н., Краев В.Н. Исследование систем управления: Учебное пособие для вузов. М.: Академический Проект, 2005. -176 с.
22. Глущенко В.В., Глущенко И.И. Разработка управленческого решения. Прогнозирование-планирование. Теория проектирования экспериментов. Железнодорожный М.О.: ТОО НПЦ «Крылья», 1997. - 400 с.
23. Рабочая книга по прогнозированию /Редкол.: И.В. Бестужев-Лада (отв. ред.). - М.: «Мысль», 1982,- 430 с.

24. Авдошина З.А. Исследование систем управления. http://www.cfin.ru/management/strategy/classic/management_research.shtml.
25. Бешелев С.Д. Математико-статистические методы экспертных оценок. - М.: Статистика, 1980. – 264 с.
26. Мишин В.М. Исследование систем управления: учеб. пособие. - М.: Финансы и статистика, 2003. - 527 с.
27. Рузавин Г.И. Методология научного исследования: учеб. пособие. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.- 317 с.
28. Малин А.С., Мухин В.И. Исследование систем управления. - М.: ГУ ВШЭ, 2002. - 400 с.
29. Козлов А.В., Быстров В.Ф., Карасев И.П., Мальков В.А. Руководство для менеджеров инновационных МСП. - М.: 2004. – 11 с.
30. Старовойтов М.К., Фомин П.А. Практический инструментарий организации управления промышленным предприятием. - М.: Инфра-М, 2007. – 158 с.
31. Модин А.А. Исследование и анализ потоков информации на промышленном предприятии. - М.: Энергия, 1970. - 304с.
32. Гольдштейн Г.Я. Основы менеджмента: учеб. пособие, изд 2-е, дополненное и переработанное. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2003. – 230 с.
33. Стоянова Е. Финансовый менеджмент. -М.: Перспектива, 1995. - 194 с.
34. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Как управлять организациями. - М.: Синтег, 2004.- 400 с.

Приложение 1

Практическое задание: «Исследование СУ конкретного подразделения»

Изучив вопросы, изложенные в данном пособии, и усвоив концепцию исследования, студенты должны уметь:

- проводить анализ конкретной организации (подразделения) на уровне управленческих решений;
- строить организационные процедуры принятия решений и оптимизировать их;
- разрабатывать схемы принятия решений в конкретном подразделении и на основе их анализа проектировать организационную технологию подготовки конкретных управленческих решений, при необходимости вносить коррективы в существующие должностные инструкции;
- при решении общей задачи совершенствования системы управления проектировать структуру управления на основе объемных расчетов загрузки и пропускной способности уровней управления в организации.

С этой целью проведём исследование содержания управленческой деятельности в конкретном подразделении. Предположим, что именно в этом подразделении вы работаете. Для этого работу выполним в два этапа.

На первом этапе исследуем работу выбранного подразделения конкретной организации, чтобы осмыслить его место в системе управления этой организации. Для этого изучаются: Положение о подразделении, действующие должностные инструкции, проводятся беседы с сотрудниками (при необходимости и с руководителем) с целью выявления работ (функций), выполняемых в подразделении, но не зафиксированных в действующем Положении о подразделении.

На втором этапе необходимо разработать схему принятия решений в выбранном подразделении, проанализировать ее и внести свои предложения по совершенствованию действующей схемы принятия решений.

Результатом анализа может служить новый (усовершенствованный) вариант схемы принятия решений выбранного подразделения, а также предложения по корректировке должностных инструкций, пе-

пераспределению обязанностей сотрудников, сокращению либо расширению штатов и др.

Для выполнения исследования необходимо:

- 1) сформулировать цели и задачи конкретного подразделения;
- 2) выявить и сформулировать перечень управленческих решений, которые готовятся в данном подразделении;
- 3) построить действующие процедуры принятия решений, в подготовке которых вы непосредственно участвуете (не менее пяти процедур), и дать их описание (рис. П2, табл. П2);
- 4) построить функциональную блок-схему принятия решений, показывающую взаимосвязь процедур, действующих в данном подразделении (рис. П3);
- 5) разработать схему принятия решений в данном подразделении, проанализировать ее и дать неформальное описание, на основании которого внести свои предложения по совершенствованию системы управления подразделением (рис. П4).

Ниже указываются правила для выполнения каждого из этих этапов.

Правила построения организационных процедур:

Организационные процедуры определяются Положением об организации, инструкциями, приказами, распоряжениями и регламентируют процессы подготовки управленческих решений. Процесс подготовки любого управленческого решения независимо от количества документов, необходимых для его утверждения, и количества исполнителей может быть представлен в виде организационной процедуры.

При построении процедур используются следующие основные понятия.

1. Организационная операция - технологически нерасчленимый процесс обработки экономической информации (документов), осуществляемый конкретным сотрудником на рабочем месте.

Примерами операций являются: «утверждение (подписание) приказа», «утверждение отчета по теме», «согласование (визирование) документа», «утверждение сметы расходов», «утверждение финансового плана» и т.д.

2. Комплекс взаимосвязанных организационных операций, определяющих процесс подготовки конкретного управленческого решения, называется организационной процедурой.

Примерами организационных процедур могут быть: - «подготовка и утверждение отчета о выполненной работе». В данной

Правило 4. Итог выполнения организационной операции также оформляется в виде документов, расположенных в разрезе стрелок, выходящих из прямоугольника, изображающего этапы работы (документы № 1, 2, 3).

Правило 5. Если в результате выполнения операции некоторые документы остаются у исполнителя, то они изображаются в виде прямоугольников, расположенных справа под осевой линией (это могут быть документы, отправляемые в архив, например документ № 3).

Описание организационной процедуры выполняется по следующей форме.

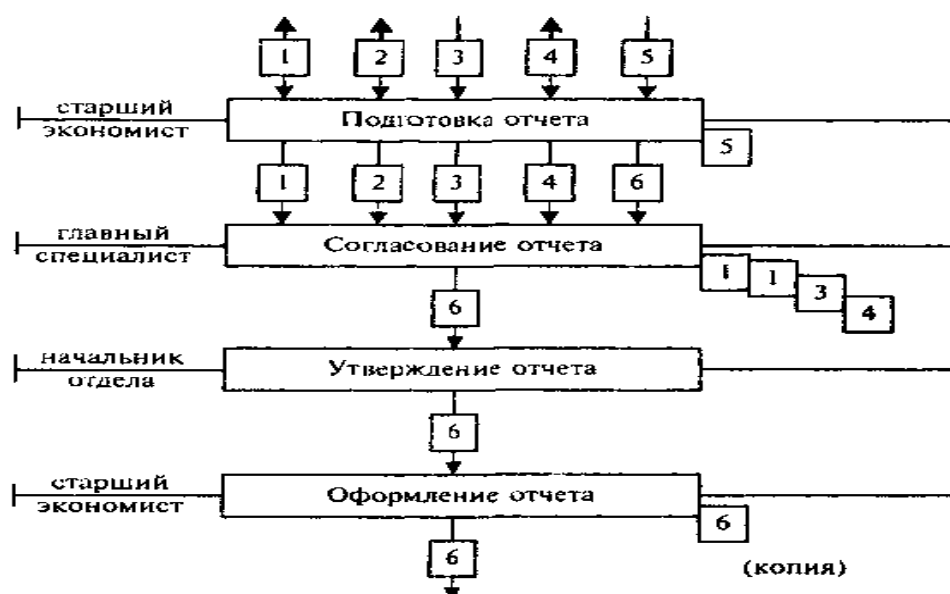
Таблица П1. Форма организационной процедуры выполняемых работ

№ п/п	Наименование этапов работ (операций)	Документы	Исполнители	Примечание
1	2	3	4	5

В гр. 1 указываются порядковые номера выполняемых организационных операций; в гр. 2 - наименования этапов работ и их подробное описание; в гр. 3 - документы, необходимые для выполнения данного этапа работы; в гр. 4 - исполнители, ответственные за подготовку данного этапа работы.

Пример построения действующей процедуры принятия решения:

Процедура 1. (ПР-1). «Утверждение отчета о выполненной работе» (см. рис. П2).



Описание действующей процедуры принятия решений «Утверждение отчета» производится по форме (см. табл. П2):

Таблица П2. Процедура «Утверждение отчета» (вариант)

№ п/п	Этапы работы	Документы	Исполнители	Применение
I	Подготовка отчета			
1.1	Принять	3,5	Старший экономист	
1.2	Извлечь из архива	1,2,4		
1.3	Подготовить	6		
1.4	Передать на согласование в архив	1,2,3,4,6		
II	Согласование отчета			
2.1	Принять	1,2,3,4, 6	Главный специалист	
2.2	Проверить			
2.3	Завизировать	6		
	Передать на утверждение	6		
III	Утверждение отчета			
3.1	Принять	6	Начальник отдела	
3.2	Утвердить	6		
3.3	Передать на оформление	6		
IV	Оформление отчета			
4.1	Принять	6	Старший экономист	
4.2	Оформить (регистрация, размножение)	6		
4.3	Отправить по назначению	6		

Номера документов, действующих в процедуре:

	№ документа
1. План работы отдела	1
2. Отчет о выполненной работе за прошлый период	2
3. Текущая нормативно-справочная информация (данные для отчета)	3
4. Инструкции по составлению отчета (действующая регламентирующая документация)	4

5. Распоряжение начальника подразделения о составлении отчета	5
6. Отчет о выполненной работе (требуемый)	6

Построение функциональной блок-схемы принятия решений в подразделении:

Схема принятия решений должна быть построена для того, чтобы обосновать состав решений, в подготовке которых принимает участие данное подразделение. Если все решения никак не связаны между собой, их можно готовить в любых разных подразделениях. Если решения взаимосвязаны (готовятся на основании одних и тех же документов), то эти связи можно проследить, построив блок-схему процесса принятия решений. Таким образом обосновать список решений, которые готовятся в данном подразделении, можно только построив функциональную блок-схему.

При построении функциональной блок-схемы используются следующие правила.

Указанные правила иллюстрирует рис. ПЗ.

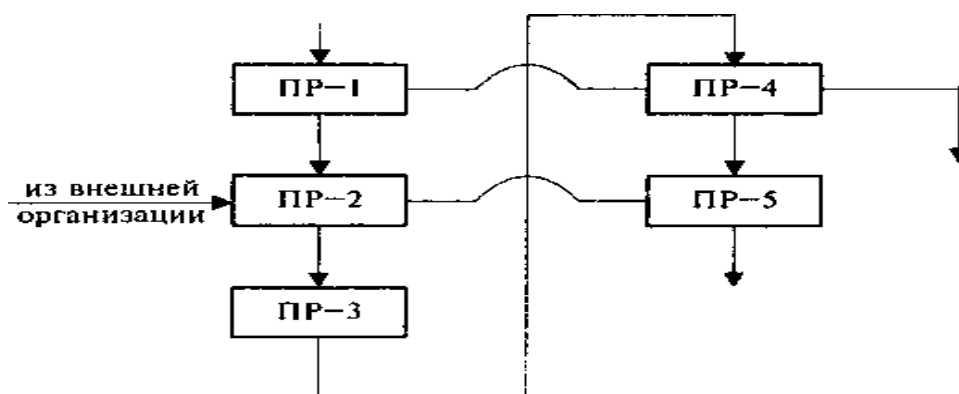


Рисунок ПЗ. Функциональная схема принятия управленческих решений в подразделении (вариант)

Правило 1. Организационная процедура как элемент блок-схемы изображается в виде прямоугольника, в котором указывается ее наименование.

Правило 2. Все действующие в данном подразделении организационные процедуры изображаются на листе бумаги в виде прямоугольников в порядке возрастания: номера процедуры и стрелки указывают взаимосвязи процедур.

Правило 3. Если для реализации процедуры требуются документы из внешних организаций, то в блок-схеме стрелкой указываются место входа внешнего документа и его наименование или номер.

Правило 4. Если в результате реализации процедуры выявляются документы, отправляемые во внешнюю организацию, то в блок-схеме стрелкой указывается место выхода документа и его наименование или номер.

Построение схемы принятия решений в подразделении:

Схема принятия решений представляет собой структурную «фотографию» всех процессов подготовки и принятия управленческих решений, которые осуществляются в данном подразделении. Для этого вычерчиваются горизонтальные линии в количестве, равном наименованию должностей данного подразделения по штатному расписанию. Каждая линия соответствует определенной должности. Так образуются уровни управления. Затем на эти уровни в порядке, указанном функциональной блок-схемой, наносятся схемы всех организационных процедур, действующих в подразделении. В данном случае таких процедур будет пять (столько, сколько вы выбрали для анализа), поэтому правомерно говорить о фрагменте схемы принятия решений.

Предположим, в подразделении согласно штатному расписанию существуют следующие должности:

1. Начальник отдела.
2. Заместитель начальника отдела.
3. Главный специалист.
4. Старший экономист.
5. Техник.

В порядке примера рассмотрим одну лишь процедуру: «Утверждение отчета о выполненной работе». Тогда фрагмент схемы принятия решений в подразделении может быть представлен следующим образом (рис. П4).

Анализ схемы принятия решений и разработка предложений по совершенствованию управления в подразделении

На заключительном этапе необходимо произвести неформальную оценку управленческих процессов в подразделении. Обосновать, кто и как готовит и утверждает конкретные управленческие решения, какие документы необходимы для подготовки каждого решения, каковы уровни их подготовки и уровни окончательного утверждения решений.

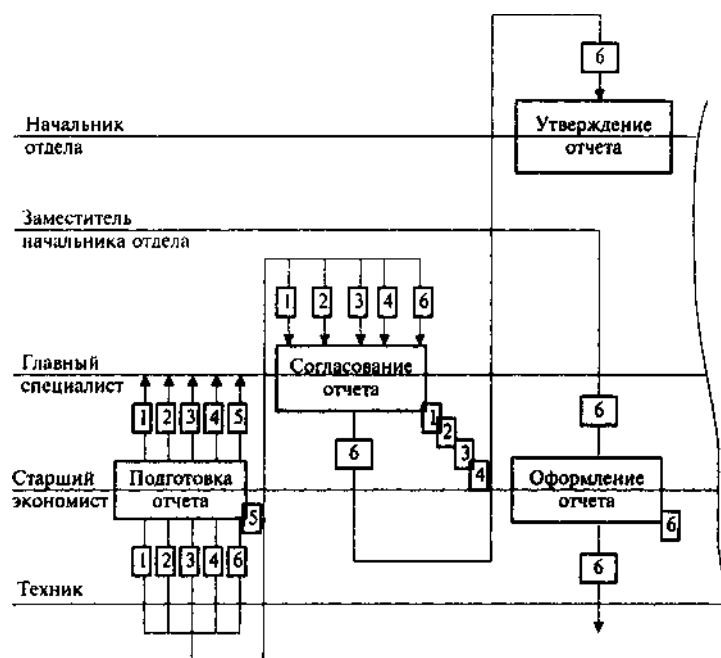


Рисунок П4. Принятие решений в подразделении (фрагмент)

Можно говорить о степени загруженности сотрудников и при необходимости внести предложения по перераспределению обязанностей. Полученный фактологический материал позволяет судить о необходимости введения дополнительной штатной единицы, либо о ее сокращении. В итоге можно дать оценку эффективности функционирования подразделения, определить пути наилучшего достижения поставленных целей и грамотно использовать методы мотивации сотрудников.

Все предложения должны быть отражены в разработанном новом варианте схемы принятия решений и должностных инструкций.

Приложение 2

Тесты для самостоятельной проверки знаний

Тест 1

1. Как расшифровывается ИСУ:
 - а) исследование систем управления;
 - б) инновационные структуры управления;
 - в) информационно-статистический учет;
 - г) игровое ситуационное участие.

2. Что является источником получения сведений о системе управления при проведении исследования?
 - а) документы;
 - б) сотрудники;
 - в) наблюдения;
 - г) книги, журналы;
 - д) периодическая печать;
 - е) все перечисленное.

3. Что должно стоять раньше в логической последовательности этапов ИСУ:
 - а) выбор эталонного состояния системы и ее элементов;
 - б) характеристика фактического состояния системы;
 - в) расчет отклонений от эталона и выявление их причин;
 - г) анализ условий устранения выявленных отклонений;
 - д) обоснование методов и этапов достижения эталонного состояния по вариантам;
 - е) сопоставление экономичности различных вариантов достижения эталонного состояния.

4. Какие Вы знаете подсистемы аппарата управления:
 - а) финансовая;
 - б) научная;
 - в) кадровая;
 - г) техническая;
 - д) маркетинговая.

5. В системе управления на иерархической структуре управления основаны связи:
 - а) соподчиненности;
 - б) разделения труда;
 - в) интеграции.

6. Системы управления на функциональной структуре управления основаны на связях:
 - а) соподчиненности;
 - б) разделения труда;
 - в) финансовых.

7. Можно ли одну и ту же систему представить состоящей из различных совокупностей элементов:
- а) да;
 - б) нет.
8. Можно ли одну и ту же систему отобразить в разных классификациях:
- а) да;
 - б) нет.
9. Для закрытых систем цель формируется:
- а) вне системы;
 - б) внутри системы;
 - в) в другой системе;
 - г) в зависимости от типа управления.
10. Элементом системы называют:
- а) простейшую, неделимую часть системы;
 - б) составную часть системы;
 - в) компонент системы.
11. Одна и та же система может быть представлена:
- а) разными структурами;
 - б) только одной структурой;
 - в) только одной структурой, которая по мере продвижения исследования системы видоизменяется.
12. С помощью чего НЕ МОЖЕТ осуществляться воздействие на систему:
- а) трансформации связей в системе;
 - б) варьирования точек зрения наблюдателей;
 - в) введения новых элементов;
 - г) коррекцией алгоритмов.
13. Получение информации о результате управления называется:
- а) информативной сводкой;
 - б) обратной связью;
 - в) системной информацией.
14. Какое определение системы является наиболее полным:
- а) система — конечное множество функциональных элементов и отношений между ними, выделенное из среды в соответствии с определенной целью в рамках определенного временного интервала;
 - б) система — целостная совокупность элементов и частей, подвергающаяся воздействию внешней среды;
 - в) система — конечное множество функциональных элементов и отношений между ними, обладающее свойствами, не сводящихся к сумме свойств элементов.

15. Положительная обратная связь наблюдается когда:
- а) выходной результат, подаваемый в качестве сигнала обратной связи на вход, сохраняет тенденции происходящих в системе изменений того или иного выходного параметра;
 - б) выходной результат, подаваемый в качестве сигнала обратной связи на вход, противодействует тенденциям изменения выходного параметра;
 - в) выходной результат, подаваемый в качестве сигнала обратной связи на вход, изменяет тенденции происходящих в системе изменений того или иного выходного параметра.
16. Управляемая подсистема это:
- а) подсистема, реализующая функцию управления;
 - б) подсистема, реализующая функцию самоуправления;
 - в) объект управления.
17. К системным характеристикам относятся:
- а) цели системы управления;
 - б) функции управления;
 - в) возможности системы управления;
 - г) целесообразность управления.
18. Перечислите параметры оценки внешней среды предприятия:
- а) изменения, которые воздействуют на разные аспекты текущей стратегии;
 - б) факторы, представляющие угрозу для текущей стратегии предприятия;
 - в) факторы, представляющие больше возможностей для достижения общеприемлемых целей путем корректировки плана;
 - г) все перечисленные.
19. Эмерджентность проявляется в следующем:
- а) во взаимосвязи элементов;
 - б) в возникновении новых свойств в системе, которыми ее элементы не обладали;
 - в) в способности системы сохранять состояние равновесия или некоторого движения при воздействии на нее факторов, вызывающих определенные начальные отклонения.
20. Перечислите признаки системы:
- а) состоит из многих однородных элементов;
 - б) все элементы взаимосвязаны;
 - в) обязательно существует граница системы;
 - г) состоит из многих разнородных элементов;
 - д) представляет собой единое целое.
21. Гомеостаз — это:
- а) свойство системы сохранять в процессе взаимодействия со средой значение существенных переменных в некоторых пределах;
 - б) закономерная связь, взаимообусловленность всех явлений;
 - в) закон ограничения разнообразия.

22. Перечислите принципы системного подхода:

- а) детерминированность;
- б) связность;
- в) иерархичность;
- г) уникальность;
- д) множественность;
- е) структурность;
- ж) эмерджентность.

23. Перечислите основные подходы в системном исследовании:

- а) системный;
- б) интеграционный;
- в) комплексный;
- г) проблемный;
- д) ситуационный;
- е) маркетинговый;
- ж) кадровый;
- з) инновационный.

24. Для открытых систем цели формируются:

- а) внутри системы;
- б) вне системы;
- в) на границе системы.

25. Конечной целью системного анализа является:

- а) разработка и внедрение выбранной эталонной модели;
- б) анализ и выбор оптимального метода исследования;
- в) комплексный анализ проблем организации.

26. Основная цель управления — повышение:

- а) системности;
- б) эффективности;
- в) устойчивости.

27. Направления повышения системности:

- а) практическая деятельность;
- б) познавательная деятельность;
- в) среда обитания;
- г) все ответы верны.

28. Исследуемый объект можно рассматривать как систему, если он:

- а) состоит из многих элементов;
- б) состоит из взаимосвязанных элементов;
- в) представляет собой единство элементов;
- г) все ответы верны.

29. Связь между элементами системы — это:

- а) форма взаимных ограничений на поведение элементов;

- б) вид взаимодействия между элементами;
 - в) способ влияния элементов друг на друга.
30. Структура системы — это:
- а) совокупность внутренних устойчивых связей между элементами системы;
 - б) статика системы;
 - в) динамика системы.
31. Связь между элементами называется сильной, если:
- а) каждый элемент подчиняется только одному элементу вышележащего уровня;
 - б) каждый элемент подчиняется не только одному элементу вышележащего уровня;
 - в) каждый элемент подчиняется двум элементам вышележащего уровня.
32. Связь между элементами называется слабой, если:
- а) каждый элемент подчиняется только одному элементу вышележащего уровня;
 - б) каждый элемент подчиняется не только одному элементу вышележащего уровня;
 - в) каждый элемент подчиняется двум элементам вышележащего уровня.
33. Проблема называется корневой, если:
- а) она обостряет или вызывает другие проблемы;
 - б) зависит от других проблем и обостряет или вызывает другие проблемы;
 - в) является конечной стадией других проблем;
 - г) не зависит от других проблем.
34. Проблема называется узловой, если:
- а) она обостряет или вызывает другие проблемы;
 - б) зависит от других проблем и обостряет или вызывает другие проблемы;
 - в) является конечной стадией других проблем;
 - г) не зависит от других проблем.
35. Проблема называется результирующей, если:
- а) она обостряет или вызывает другие проблемы;
 - б) зависит от других проблем и обостряет или вызывает другие проблемы;
 - в) является конечной стадией других проблем;
 - г) не зависит от других проблем.
36. Проблема называется автономной, если:
- а) она обостряет или вызывает другие проблемы;
 - б) зависит от других проблем и обостряет или вызывает другие проблемы;
 - в) является конечной стадией других проблем;
 - г) не зависит от других проблем.
37. Системный подход при исследовании означает:
- а) исследование конкретного объекта как системы, включающей в себя все составные элементы или характеристики организации;

- б) исследование функций управления, обеспечивающих принятие управленческих решений заданного уровня качества;
 - в) оценку результатов управленческой деятельности и затрат на содержание аппарата управления;
 - г) поиск наиболее экономичного и эффективного варианта совершенствования системы управления.
38. В основе принципа детерминированности лежит утверждение:
- а) в системе выделяются некоторые элементы, присущие только ей;
 - б) все элементы системы связаны между собой;
 - в) система обладает свойствами, которых нет у ее отдельных элементов.
39. В основе принципа структурности (связанности) лежит утверждение:
- а) в системе выделяются некоторые элементы, присущие только ей;
 - б) все элементы системы связаны между собой;
 - в) система обладает свойствами, которых нет у ее отдельных элементов.
40. В основе принципа эмерджентности лежит утверждение:
- а) в системе выделяются некоторые элементы, присущие только ей;
 - б) все элементы системы связаны между собой;
 - в) система обладает свойствами, которых нет у ее отдельных элементов.
41. Функциональный подход при исследовании означает:
- а) исследование конкретного объекта как системы, включающей в себя все составные элементы или характеристики организации;
 - б) исследование функций управления, обеспечивающих принятие управленческих решений заданного уровня качества;
 - в) оценку результатов управленческой деятельности и затрат на содержание аппарата управления;
 - г) поиск наиболее экономичного и эффективного варианта совершенствования системы управления.
42. Общегосударственный подход при исследовании означает:
- а) исследование конкретного объекта как системы, включающей в себя все составные элементы или характеристики организации;
 - б) исследование функций управления, обеспечивающих принятие управленческих решений заданного уровня качества;
 - в) оценку результатов управленческой деятельности и затрат на содержание аппарата управления;
 - г) поиск наиболее экономичного и эффективного варианта совершенствования системы управления.
43. Творческий коллективный подход при исследовании означает:
- а) исследование конкретного объекта как системы, включающей в себя все составные элементы или характеристики организации;
 - б) исследование функций управления, обеспечивающих принятие управленческих решений заданного уровня качества;
 - в) оценку результатов управленческой деятельности и затрат на содержание аппарата управления;

- г) поиск наиболее экономичного и эффективного варианта совершенствования системы управления.
44. Система управления - это:
- а) совокупность действий, определяющих направление управленческой деятельности;
 - б) совокупность взаимосвязанных элементов в пространстве;
 - в) субъект управления организацией, имеющей иерархическое строение.
45. Системный анализ - это:
- а) конструктивное направление исследования процессов управления;
 - б) совокупность методов и моделей, направленных на решение задач исследования организации;
 - в) методы изучения задач системы управления.
46. Комплексное исследование систем управления предполагает:
- а) изучение условий и факторов деятельности системы;
 - б) изучение механизма функционирования системы;
 - в) изучение схемы управления системы.
47. Исследование систем управления как систем принятия решений осуществляется:
- а) параметрическим исследованием;
 - б) экспертным методом;
 - в) организационным моделированием;
 - г) факторным анализом.
48. Глобальная цель функционирования — это:
- а) цель всей организации;
 - б) цель отдельного структурного подразделения;
 - в) цель отдельного руководителя.
49. Эффективность управления - это:
- а) одни из итоговых характеристик управления;
 - б) соотношение результата управленческой деятельности и затраченных ресурсов;
 - в) показатель деятельности отдельных исполнителей и руководителей.
50. Исследование организационных структур предполагает:
- а) исследование функционального разделения труда;
 - б) исследование технологии принятия управленческих решений;
 - в) исследование состава и численности структурных подразделений на каждом уровне управления.

Тест 2

1. Имитационное моделирование применяется для:
- а) построения экономико-математических зависимостей;
 - б) воссоздания реальной ситуации на основе вероятностных характеристик;

- в) логического анализа и моделирования;
 - г) расчета отдельных технико-экономических показателей.
2. Что является источником получения сведений о системе управления при проведении исследования?
- а) документы;
 - б) сотрудники;
 - в) наблюдения;
 - г) книги, журналы;
 - д) периодическая печать;
 - е) все перечисленное.
3. Наглядно взаимосвязи между процессами в динамике отражают:
- а) матричные модели;
 - б) сетевые модели;
 - в) экономико-математические модели.
4. Физическое моделирование — вид моделирования, основанный на исследовании:
- а) увеличенного или уменьшенного объекта;
 - б) аналога объекта, который ведет себя как и реальный объект, но не выглядит таковым;
 - в) объекта на основе использования различного рода символов для описания свойств или характеристик объектов или процессов.
5. Аналоговое моделирование — вид моделирования, основанный на исследовании:
- а) увеличенного или уменьшенного объекта;
 - б) объекта, который ведет себя как и реальный объект, но не выглядит таковым;
 - в) объекта на основе использования различного рода символов для описания свойств или характеристик объектов или процессов.
6. Математическое моделирование — вид моделирования, основанный на исследовании:
- а) увеличенного или уменьшенного объекта;
 - б) аналога объекта, который ведет себя как и реальный объект, но не выглядит таковым;
 - в) объекта на основе использования различного рода символов для описания свойств или характеристик объектов или процессов.
7. Формализация — этап построения математической модели, означающий:
- а) формулирование законов, связывающих основные параметры объекта;
 - б) запись в математических выражениях сформулированных закономерностей;
 - в) накопление данных об изучаемом объекте и корректировка модели с целью введения новых факторов, данных, ограничений, критериев и т.п.
8. Абстрагирование - это:
- а) мысленное выделение существенных свойств и связей объекта исследования;
 - б) мысленное выделение частных свойств и связей объекта исследования;
 - в) исследование аналогичного объекта.

9. Описание системы с использованием имен — это уровень абстрагирования:

- а) символический;
- б) теоретико-множественный;
- в) абстрактно-логический;
- г) топологический;
- д) теоретико-информационный;
- е) эвристический.

10. Описание системы с использованием математических понятий — это уровень абстрагирования:

- а) символический;
- б) теоретико-множественный;
- в) абстрактно-логический;
- г) топологический;
- д) теоретико-информационный;
- е) эвристический.

11. Описание системы с использованием понятий, суждений, умозаключений — это уровень абстрагирования:

- а) символический;
- б) теоретико-множественный;
- в) абстрактно-логический;
- г) топологический;
- д) теоретико-информационный;
- е) эвристический.

12. Описание системы с использованием баз данных — это уровень абстрагирования:

- а) символический;
- б) теоретико-множественный;
- в) абстрактно-логический;
- г) топологический;
- д) теоретико-информационный;
- е) эвристический.

13. Описание системы с использованием гипотез — это уровень абстрагирования:

- а) символический;
- б) теоретико-множественный;
- в) абстрактно-логический;
- г) топологический;
- д) теоретико-информационный;
- е) эвристический.

14. Расположите логические операции в порядке возрастания приоритета:

- а) конъюнкция;
- б) дизъюнкция;
- в) отрицание;
- г) эквиваленция.

15. Свойство статистических оценок, определяющее наличие только случайной составляющей, называется:

- а) эффективностью;
- б) несмещенностью;
- в) состоятельностью.

16. Свойство статистических оценок, определяющее их вариацию около среднего значения, называется:

- а) эффективностью;
- б) несмещенностью;
- в) состоятельностью.

17. Свойство статистических оценок, определяющее сходимость оценок по вероятности к своему истинному значению, называется:

- а) эффективностью;
- б) несмещенностью;
- в) состоятельностью.

18. Способность эксперта к творческому мышлению — это:

- а) активность;
- б) креативность;
- в) мобильность.

19. Установите соответствие — «вид моделирования — модель»:

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1) предметное моделирование; | а) алгоритм функционирования объекта; |
| 2) знаковое моделирование; | б) аналоги знаков и операции с ними; |
| 3) мысленное моделирование; | в) геометрические, физические, динамические или функциональные характеристики объекта; |
| 4) компьютерное моделирование; | г) схемы, чертежи, формулы. |

20. Перечислите основные логические конструкции:

- а) понятие;
- б) идея;
- в) суждение;
- г) умозаключение;
- д) размышление.

21. Перечислите основные логические операции:

- а) обобщение;
- б) ограничение;
- в) допущение;
- г) конъюнкция;
- д) дизъюнкция;
- е) условие;
- ж) отрицание;
- з) импликация;
- и) эквиваленция.

22. К общим функциям управления относятся:
- а) планирование;
 - б) организация;
 - в) экономическая;
 - г) труда;
 - д) научно-техническая.
23. К специфическим функциям управления относятся:
- а) контроль;
 - б) координация;
 - в) планирование;
 - г) производственная;
 - д) сбыт.
24. Какие виды социологических исследований выделяют в зависимости от метода исследования:
- а) разведывательное;
 - б) описательное;
 - в) аналитическое;
 - г) анализ документов.
25. При специализации производственных единиц по характеру выпускаемой продукции имеет место интеграция:
- а) горизонтальная;
 - б) вертикальная;
 - в) смешанная.
26. Рациональность структуры с увеличением числа подразделений, не предусмотренных типовой структурой, но имеющихся в наличии (при прочих равных условиях):
- а) увеличивается;
 - б) уменьшается;
 - в) не меняется.
27. В системе управления на иерархической структуре управления основаны связи:
- а) соподчиненности;
 - б) разделения труда;
 - в) интеграции.
28. Системы управления на функциональной структуре управления основаны на связях:
- а) соподчиненности;
 - б) разделения труда;
 - в) интеграции.
29. Что является объектом более высокого порядка:
- а) программа социологического исследования;
 - б) рабочий план социологического исследования;
 - в) вспомогательные документы и нормативы исследования.

30. Требуемое количество интервьюеров с увеличением нормы опроса респондентов в день:

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) остается неизменным.

31. Требуемое количество интервьюеров с уменьшением сроков, за которые надо провести исследование:

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) остается неизменным.

32. Аналитические методы формализованного представления СУ (систем управления) включают:

- а) теоретические разделы математики;
- б) методы классической математики;
- в) разделы дискретной математики;
- г) включают теорию графов и разного рода графические представления информации типа диаграмм, графиков, гистограмм и т.п.

33. Статистические методы формализованного представления СУ (систем управления) включают:

- а) теоретические разделы математики;
- б) методы классической математики;
- в) разделы дискретной математики;
- г) включают теорию графов и разного рода графические представления информации типа диаграмм, графиков, гистограмм и т.п.

34. Теоретико-множественные, логические, лингвистические, семиотические методы формализованного представления СУ (систем управления) включают:

- а) теоретические разделы математики;
- б) методы классической математики;
- в) разделы дискретной математики;
- г) включают теорию графов и разного рода графические представления информации типа диаграмм, графиков, гистограмм и т.п.

35. Перечислите последовательность этапов проведения социологического исследования:

- а) анализ полученной информации;
- б) сбор первичной социологической информации;
- в) подведение итогов исследования;
- г) подготовка исследования;
- д) подготовка собранной информации к обработке;
- е) формулировка выводов и рекомендаций.

36. Перечислите основные виды социологического исследования:

- а) разведывательное;
- б) описательное;

- в) аналитическое;
- г) точечное;
- д) повторное;
- е) все из перечисленных.

37. Классификация целей исследования по стадиям жизненного цикла включает:

- а) проектирование;
- б) ликвидация;
- в) рост;
- г) зрелость;
- д) завершение;
- е) создание;
- ж) все из перечисленных.

38. Перечислите основные типовые структуры управления:

- а) линейная;
- б) линейно-функциональная;
- в) матричная;
- г) виртуальная;
- д) дивизионная;
- е) матрично-штабная.

39. Перечислите основные этапы процесса принятия решений в порядке их выполнения:

- а) исследование проблемы;
- б) разработка решений;
- в) оценка и принятие решений;
- г) исследование факторов и условий.

40. Интерполирование — это:

- а) представление некоторой функции известного или неизвестного вида, ряд значений, который при определенных значениях независимой переменной задан с помощью другой, более простой функции;
- б) научно обоснованное суждение о возможных состояниях системы в будущем;
- в) принцип управления.

41. Графические методы формализованного представления СУ (систем управления) включают:

- а) теоретические разделы математики;
- б) методы классической математики;
- в) разделы дискретной математики;
- г) теорию графов, представление информации в виде диаграмм, графиков, гистограмм и т.п.

42. Разведывательное социологическое исследование используется:

- а) для предварительного обследования определенного процесса или явления;
- б) для составления относительно целостного представления об изучаемом явлении, его структурных элементах;

в) для наиболее углубленного изучения явления, когда нужно не только описать структуру, но и узнать, что определяет его основные количественные и качественные параметры.

43. Аналитическое социологическое исследование используется:

- а) для предварительного обследования определенного процесса или явления;
- б) для составления относительно целостного представления об изучаемом явлении, его структурных элементах;
- в) для наиболее углубленного изучения явления, когда нужно не только описать структуру, но и узнать, что определяет его основные количественные и качественные параметры.

44. Описательное социологическое исследование используется:

- а) для предварительного обследования определенного процесса или явления;
- б) для составления относительно целостного представления об изучаемом явлении, его структурных элементах;
- в) для наиболее углубленного изучения явления, когда нужно не только описать структуру, но и узнать, что определяет его основные количественные и качественные параметры.

45. Точечное социологическое исследование — это исследование, которое:

- а) проводится последовательно через определенные промежутки времени;
- б) предоставляет информацию о состоянии и количественных характеристиках какого-либо явления или процесса в момент его изучения.

Итоговый тест

1. Что должно стоять раньше в логической последовательности этапов ИСУ:

- а) выбор эталонного состояния системы и ее элементов;
- б) характеристика фактического состояния системы;
- в) расчет отклонений от эталона и выявление их причин;
- г) анализ условий устранения выявленных отклонений;
- д) обоснование методов и этапов достижения эталонного состояния по вариантам;
- е) сопоставление экономичности различных вариантов достижения эталонного состояния.

2. К функциональным зонам обследования систем управления относятся:

- а) финансовая;
- б) научная;
- в) кадровая;
- г) техническая;
- д) маркетинговая.

3. В системе управления, исследуемой по иерархии элементов, обозначаются связи:

- а) соподчиненности;
- б) разделения труда;
- в) интеграции.

4. Можно ли одну и ту же систему представить состоящей из различных совокупностей элементов:
 - а) да;
 - б) нет.
5. Можно ли одну и ту же систему отобразить в разных классификациях:
 - а) да;
 - б) нет.
6. Элементом системы называют:
 - а) простейшую, неделимую часть системы;
 - б) составную часть системы;
 - в) компонент системы.
7. Получение информации о результате управления называется:
 - а) информативной сводкой;
 - б) обратной связью;
 - в) системной информацией.
8. К системным характеристикам относятся:
 - а) цели системы управления;
 - б) функции управления;
 - в) возможности системы управления;
 - г) целесообразность управления.
9. Эмерджентность проявляется в следующем:
 - а) во взаимосвязи элементов;
 - б) в возникновении новых свойств в системе, которыми ее элементы не обладали;
 - в) в способности системы сохранять состояние равновесия или некоторого движения при воздействии на нее факторов, вызывающих определенные начальные отклонения.
10. Перечислите признаки системы:
 - а) состоит из многих однородных элементов;
 - б) все элементы взаимосвязаны;
 - в) обязательно существует граница системы;
 - г) состоит из многих разнородных элементов;
 - д) представляет собой единое целое.
11. Перечислите принципы системного подхода:
 - а) детерминированность;
 - б) связность;
 - в) иерархичность;
 - г) уникальность;
 - д) множественность;
 - е) структурность;
 - ж) эмерджентность;

12. Перечислите основные подходы в системном исследовании:

- а) системный;
- б) интеграционный;
- в) комплексный;
- г) проблемный;
- д) ситуационный;
- е) маркетинговый;
- ж) кадровый;
- з) инновационный.

13. Структура системы — это:

- а) совокупность внутренних устойчивых связей между элементами системы;
- б) статика системы;
- в) динамика системы.

14. Установите соответствие — «понятие- содержание»:

- | | |
|-------------------|--|
| 1) гипотеза; | а) установление истинности предложений; |
| 2) фальсификация; | б) устранение неопределенности в исследовании; |
| 3) верификация; | в) установление ложности предположений. |

15. Перечислите этапы проведения экспертизы в порядке их выполнения:

- а) организация работы экспертов;
- б) подбор экспертов;
- в) обработка результатов работы экспертов;
- г) выбор методологии обработки результатов.

16. При экспертизе используются типы шкал:

- а) наименований;
- б) физическая;
- в) интервалов;
- г) отношений;
- д) порядковая;
- е) математическая;
- ж) абсолютная.

17. Можно выполнять операции умножения с оценками, полученными с помощью шкал:

- а) интервалов;
- б) наименований;
- в) отношений.

18. Методы исследования систем управления классифицируются на следующие виды:

- а) экспертные;
- б) формализованные;
- в) комплексированные;
- г) статистические;
- д) эмпирические.

19. К экспертным методам относятся:

- а) метод круглого стола;
- б) метод Дельфи;
- в) статистические методы;
- г) метод сценариев.

20. Метод морфологического ящика разработал:

- а) экономист;
- б) управленец;
- в) математик;
- г) астрофизик.

21. Эксперт работает в следующих формах:

- а) индивидуальная;
- б) смешанная;
- в) коллективная.

22. Расположите работы по разработке концепции системы управления в порядке их следования:

- а) разработка регламентирующей документации;
- б) разработка процедур принятия решений;
- в) составление схемы принятия решений;
- г) обследование организации;
- д) определение взаимосвязей между процедурами;
- е) логический анализ схемы.

23. Расположите логические операции в порядке возрастания приоритета:

- а) конъюнкция;
- б) дизъюнкция;
- в) отрицание;
- г) эквиваленция.

24. Установите соответствие — «ВИД МОДЕЛИРОВАНИЯ — МОДЕЛЬ»:

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1) предметное моделирование; | а) алгоритм функционирования объекта; |
| 2) знаковое моделирование; | б) аналоги знаков и операции с ними; |
| 3) мысленное моделирование; | в) геометрические, физические, динамические или функциональные характеристики объекта; |
| 4) компьютерное моделирование; | г) схемы, чертежи, формулы. |

25. Перечислите основные логические операции:

- а) обобщение;
- б) ограничение;
- в) допущение;
- г) конъюнкция;
- д) дизъюнкция;
- е) условие;
- ж) отрицание;
- з) импликация;
- и) эквиваленция.

26. К видам социологических исследований относятся:

- а) разведывательное;
- б) описательное;
- в) аналитическое;
- г) анализ документов.

27. Перечислите последовательность этапов проведения социологического исследования:

- а) анализ полученной информации;
- б) сбор первичной социологической информации;
- в) подведение итогов исследования;
- г) подготовка исследования;
- д) подготовка собранной информации к обработке;
- е) формулировка выводов и рекомендаций.

28. Перечислите основные типовые структуры управления:

- а) линейная;
- б) линейно-функциональная;
- в) матричная;
- г) виртуальная;
- д) дивизионная;
- е) матрично-штабная.

29. Перечислите основные этапы процесса принятия решений в порядке их выполнения:

- а) исследование проблемы;
- б) разработка решений;
- в) оценка и принятие решений;
- г) исследование факторов и условий.

30. Заключительным этапом исследования систем управления является:

- а) разработка регламентирующих документов;
- б) составление схемы принятия управленческих решений;
- в) разработка процедур принятия управленческих решений.

Учебное издание

Леонид Александрович Чернышев
Рудольф Николаевич Ковалев

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Редактор Р.В.Сайгина
Компьютерная верстка О.А.Казанцевой

Подписано в печать 24.10.2012	Формат 60×84 1/16
Печать офсетная	Уч.-изд. л. 14,77
Усл. печ. л. 18,83	Тираж 100 экз. Заказ №

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»
620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37
Тел.: 8(343)2629610. Редакционно-издательский отдел

Отпечатано с готового оригинал-макета
Типография «Уральский центр академического обслуживания»
620090, Екатеринбург, ул. Первомайская, 91